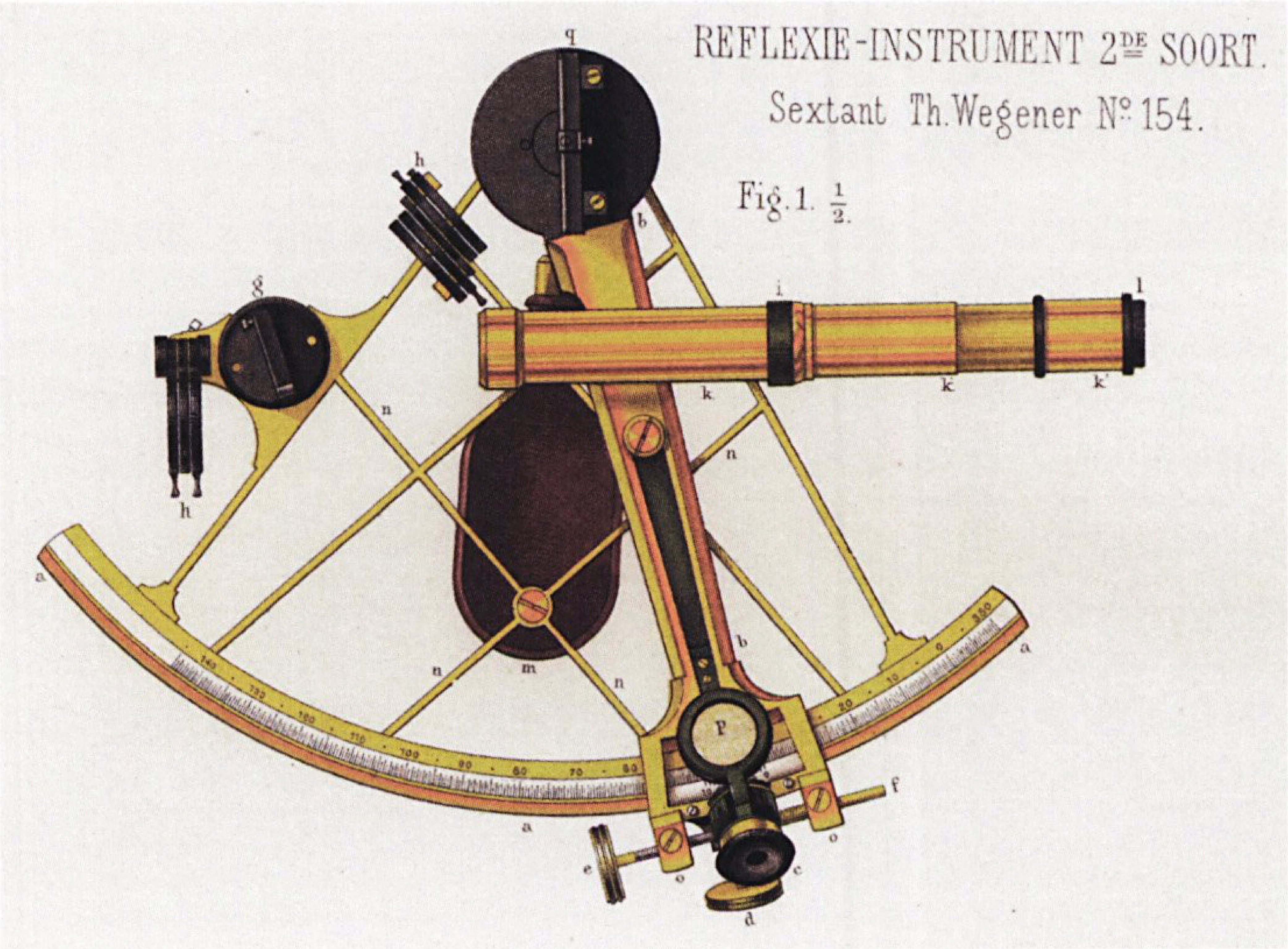
De Hollandse Cirkel



Jaargang 9 nr 2

juni 2007

Stichting De Hollandse Cirkel
voor de Geschiedenis der Geodesie

SHC001000221
Stichting de Hollandse Cirkel

Colofon

Het Tijdschrift De Hollandse Cirkel is een periodiek van de gelijknamige stichting. De stichting werd opgericht op 16 juni 1998 en heeft als doel de bevordering van de belangstelling voor het verleden van de geodesie.
De volgende instellingen zijn deelnemer van de Stichting De Hollandse Cirkel:

- Nederlandse Commissie voor Geodesie
- Vereniging van Nederlandse bedrijven in de Geodesie en de Geo-informatie
- Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine
- Kadaster
- International Institute for Geo-Information and Earth Observation ITC
- TU Delft, faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en Onderzoeksinstituut OTB
- Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT

Redactie-adres
Verzetsstraat 76
2912 CV Nieuwerkerk aan den IJssel
telefoon: 0180-314870
e-mail: redactie@hollandsecirkel.nl
internet: www.hollandsecirkel.nl

Redactie Tijdschrift De Hollandse Cirkel
A.M. den Boer (hoofdredacteur)
J.H. Holsbrink
F. Jansen
M.J. Scheele

Bestuur Stichting De Hollandse Cirkel
prof.dr.ir. L. Aardoom (ere-voorzitter)
dr.ir. H. Quee (voorzitter)
ir. J. van der Linde (secretaris)
ing. W.A. van Beusekom (penningmeester)
prof.mr. J.W.J. Besemer
J.G. Ferwerda
Ir. J.G.A. Jansen
H.M.C. Leenders
prof. ir. P. van der Molen
H. Westerbeek

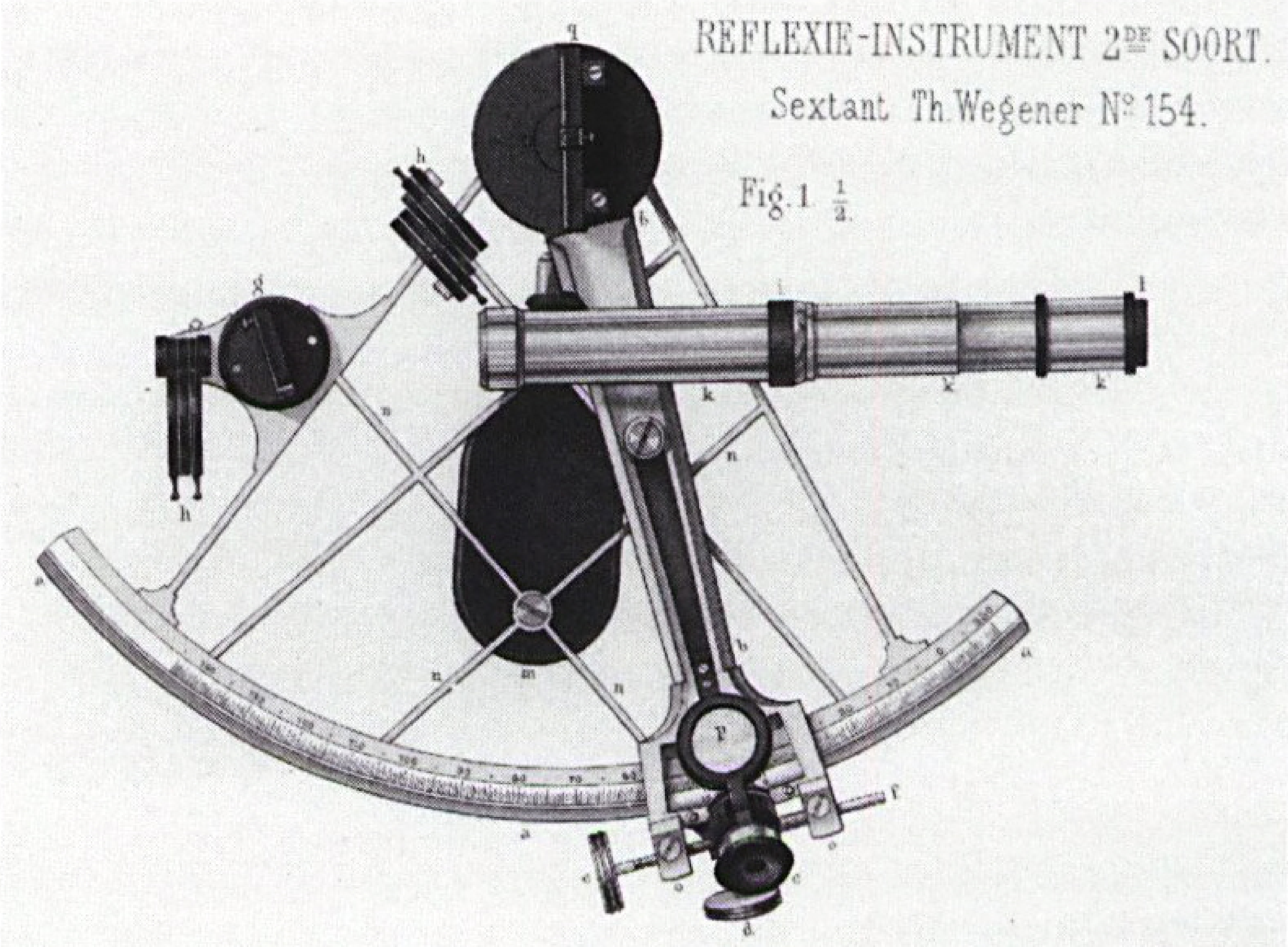
Raad van Advies Stichting De Hollandse Cirkel
drs. L.C. Palm
drs. P.W. Geudeke
dr. F.W.J. Scholten
dr. H.G. Heijmans

Bureau Stichting de Hollandse Cirkel
ir. J.B. Ebbinge (coördinator)
Postbus 9046
7300 GH Apeldoorn
telefoon: 055-528 5258
telefax: 055-528 5029

Abonnementen
Het tijdschrift verschijnt viermaal per jaar en wordt gratis verspreid onder de donateurs van de Stichting De Hollandse Cirkel (minimum donatie € 25,- per jaar voor personen, € 7,- per jaar voor studenten en € 125,- per jaar voor bedrijven en instellingen).
Tijdschriftabonnementen voor bibliotheken € 14,- per jaar. Losse nummers € 8,-.
Bankrekeningnummer: ABN Amro 51.70.15.757.
ISSN-nummer 1566-3442

© 2007. Het overnemen evenals het vermenigvuldigen uit dit tijdschrift is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van redactie en auteur.

Lay-out en druktechnische verzorging:
RS Drukkerij BV, Rijswijk (ZH)



Sextant uit werk van Kaiser uit 1883 (zie p. 78.)

Van de redactie

Met vreugde biedt de redactie een extra dik en gevarieerd nummer aan. Zelfs de colofon bevat nieuws: prof.mr. J.W.J. (Jaap) Besemer trad vanuit de TU Delft tot het bestuur toe.
De bijdrage 'Van AP naar NAP, met de N volgens Bosscha' start met een journaaluitzending van dit jaar. (Actueel is ook dat de Eerste Nauwkeurigheidswaterpassing en de foto van Lely daarbij nog een nieuwe monografie haalden, gepresenteerd op de jarige Afsluitdijk: *'Verover mij dat land. Lely en de Zuiderzeewerken'* van dr. Willem van der Ham, p. 38/39.)
Met name de bijdrage 'Memoires van een mijnmeter' gaat over een intussen onderbelicht onderwerp. Zoals was beloofd informeert Henk Holsbrink over de historie van het Fries Zomerpeil (FZP). De verkorte versie van zijn bijdrage in *It Beaken* 2007-1 over een schetskaart van Het Bildt moet nog blijven overstaan.
Opnieuw zij verwezen naar de webstek www.kadaster.nl/175jaar, onder andere voor de jubileumactiviteiten. Aan dat jubileumjaar zitten ook onverwachte aspecten: dit nummer bevat een Varia over de terugkoop van een kadastrale Volkswagen Kever en daarin is zelfs sprake van een 'toekomstig Kadastermuseum'.
Zet dit vast in uw agenda: donderdag 11 oktober 2007, de jaarlijkse donateursdag, nu in het museum Boerhaave in Leiden. Het volledige programma wordt bekend gemaakt in het volgende nummer van dit tijdschrift.

Tot slot nogmaals iets over de 75-jarige Afsluitdijk. Willem Bosma schreef in de Leeuwarder Courant van 5 mei 2007: *"Het is echter de Sneker landmeter Klaas Kooij, wiens uit 1870 stammende ontwerp het meest lijkt op de echte Afsluitdijk."* Holsbrink schreef dat eerder: zie *De Hollandse Cirkel* 2003-1: 'Een Proeve van een Afsluitdijkplan'.

Kopij voor nummer 2007-3 wordt graag vóór 1 augustus 2007 tegemoet gezien.

Inhoud

Van AP naar NAP, met de N volgens Bosscha
Prof.dr.ir. Leen Aardoom 38

Memoires van een mijnmeter
Ing. Hub Bevk 44

Een interessante gevelsteen in Friesland (2)
Henk Holsbrink 60

Het Fries zomerpeil
Henk Holsbrink 62

Opgedoken Duitse marine navigatie-instrumenten
Theo Scheele 70

19e eeuwse 'droge' en 'natte' reflectie-instrumenten
Jeroen Mohrmann 73

Toch nog een reactie 80

Historisch nieuws: "Een Delftse voetafdruk in Afrika" 81

Varia: Volkswagen Kever terug bij Kadaster 82

Historisch nieuws: stokje blijkt Jacobsstaf 83

Voor u gelezen
Adri den Boer 83

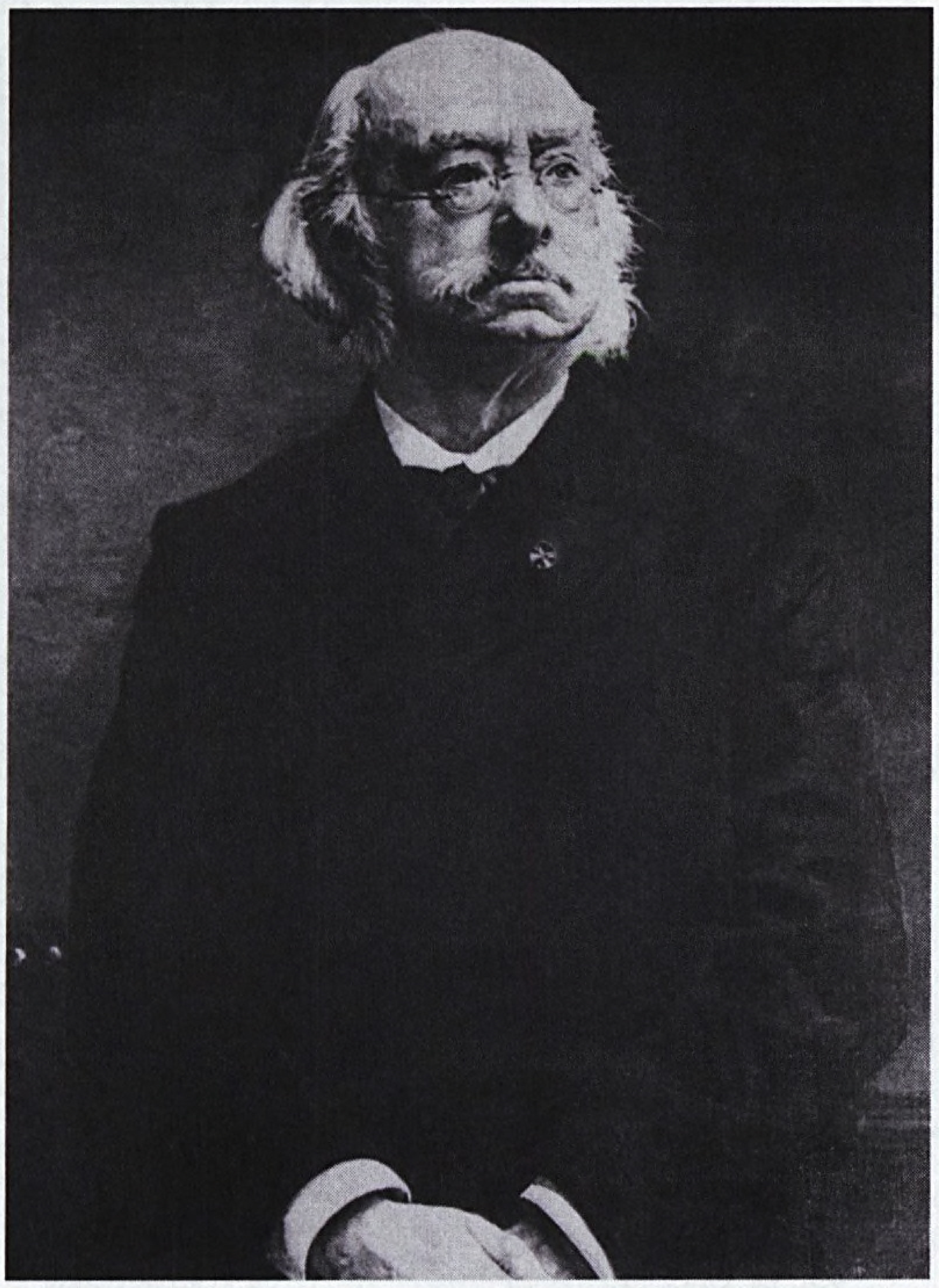
Column: sexy leerstoel?
Adri den Boer 84

11 oktober: museum Boerhaave

Van AP naar NAP, met de N volgens Bosscha

prof.dr.ir. Leen Aardoom

In het NOS 22.00-uur Journaal van 18 januari 2007, rapporterend over het bedreigende hoge water in Friesland en Groningen, wist nieuwslezeres Astrid Kersseboom het precies: mogelijk tot 3,40 meter boven (voluit!) *Normaal* Amsterdams Peil. Daarmee corrigeerde ze nadrukkelijk haar collega, 20.00-uur Journaal 'anchorman' Philip Freriks, die de toen verwachte hoogste waterstand (2,90 meter +) ten opzichte van *Nieuw* Amsterdams Peil had gemeld. Het NAP-monument in Amsterdam ten spijt, was de schrijvende pers in juni 2006 ook nog in de fout gegaan[1]: bij de herplaatsing van een oude NAP-peilmerksteen te Hendrik-Ido-Ambacht zou die eertijds het *Nieuw* Amsterdams Peil hebben aangegeven. Na alles wat er in de loop der tijd over de geschiedenis van het NAP en naar aanleiding van de misvattingen over de betekenis van die afkorting is geschreven, weten we met Astrid Kersseboom en Adri den Boer wel beter; evenals Ad van Vliet (Rijkswaterstaat), die in het VARA-programma De Leugen Regeert van 26 januari 2007, staande bij het laagste punt van Nederland, Philip Freriks terecht wees: *Normaal* Amsterdams Peil. Die benaming werd per 1 januari 1891 ingevoerd voor het 'nulvlak' van het landelijke hoogtesysteem, gedefinieerd door de uitkomsten van de (Eerste) Nauwkeurigheidswaterpassing. De metingen daarvoor waren in 1885 voltooid en de uitkomsten in 1888 gepubliceerd, alles onder auspiciën van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing (RCGW).



Afb. 1. Prof.dr. J. Bosscha (coll. NCG)

Korte geschiedenis van het AP

Zoals bekend, was het Amsterdams Peil (AP) al sedert het laatste kwart van de 17de eeuw regionaal in gebruik.[2] Onder leiding van C.R.T. Krayenhoff verbreidde de Rijkswaterstaat het AP in de jaren 1797-1812 langs de grote rivieren en de Zuiderzeekust. Verdere verbreiding van het AP had in de jaren daarna plaats ten behoeve van de aanleg van kanalen en wegen en later van spoorwegen. Daarbij vond het AP ook ingang in België en Duitsland. Ook andere landen hadden hun hoogtereferentiesystemen. Verschillen daartussen leidden bij grensoverschrijdende technische werken tot praktische problemen, bijvoorbeeld bij de aansluiting van spoorlijnen. Met name dit laatste werd de aanleiding tot de eerste Nauwkeurigheidswaterpassing van Nederland. Het initiatief daartoe kwam voort uit een in de wetenschappelijke kring van de Middeneuropese Graadmeting in 1864 te Berlijn genomen besluit, waarin landen in Europa werden opgeroepen ieder voor zich een

1 Adri den Boer, "Historisch nieuws: NAP-peilmerksteen herplaatst", *De Hollandse Cirkel* 8 (2006), p. 82-83

2 P.I. van der Weele, *De geschiedenis van het N.A.P.*, Rijkscommissie voor Geodesie, Delft 1971, en A. Waalewijn (red.), *Drie eeuwen Normaal Amsterdams Peil*, Hoofddirectie van de Waterstaat, 's-Gravenhage 1987

nauwkeurig (primair) waterpasnet in te richten, met onderlinge verbinding aan de landsgrenzen. Nadat Pruisen in 1868 met de meting van zo'n net was begonnen, kwam in 1874 bij Nederland het verzoek binnen om dit te Amsterdam direct te mogen aansluiten aan het AP. Nederland gaf er de voorkeur aan dit zelf te doen in het bredere kader van een eigen primaire landelijke waterpassing ingevolge de internationale aanbeveling van 1864.

De Eerste Nauwkeurigheidswaterpassing, een RCGW-project samen met PS en AD

Dr. L. Cohen Stuart, hoogleraar-directeur aan de Polytechnische School (PS) te Delft, kreeg de leiding van het project, waarvan de uitvoeringsfase begon in 1875 en in 1885 werd afgesloten.[3] Na het overlijden van Cohen Stuart in 1878 werd de in 1879 ingestelde RCGW met de afwerking belast. Het veldwerk was een gezamenlijke inspanning van de PS en de Rijkswaterstaat, waarbij de PS studentassistenten en jonge civiel-ingenieurs leverde. De namen van ruim vijftig van deze medewerkers, onder wie C. Lely, zijn bekend.[4] Wie de baakhouders waren die jaar op jaar uit Scherpenzeel werden betrokken[5], is helaas niet gebleken. De kritische inbreng van de PS wordt onderstreept door de omstandigheid dat het werk door het plotselinge overlijden van dr. Cohen Stuart stagneerde. In de jaren dat de RCGW met een subcommissie, bestaande uit commissievoorzitter prof.dr. H.G. van de Sande Bakhuyzen en ir. G. van Diesen (in het dagelijks leven hoofdingenieur bij de Rijkswaterstaat), de leiding over de waterpassing had, werd de Algemene Dienst (AD) van de Waterstaat doorlopend van de laatste uitkomsten op de hoogte gesteld.
Na de voltooiïng van het werk stelde de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid een commissie in voor de 'herziening' van het AP, waarin ook zitting kregen de RCGW-leden prof.dr. Ch.M. Schols (hoogleraar PS) en Van Diesen. Ervan uitgaande dat hij en Van Diesen de 'AP herzienings'-commissie in de RCGW vertegenwoordigden, stelde Schols in februari 1886 de vraag aan de orde of de instrumenten, gebruikt bij de waterpassing, na de volbrachte taak niet aan de AD zouden kunnen worden overgedragen.[6] Hierbij vond hij zijn PS-collega en medelid van de RCGW prof.dr. J. Bosscha tegenover zich. Bosscha - tevens directeur van de PS - was mordicus tegen: omdat de waterpassing een wetenschappelijk karakter had gehad, moesten de instrumenten met het oog op eventueel nader onderzoek bewaard blijven, evenals de gebruikte baken, "daar deze de standaard bevatten waarna[ar] de metingen hebben plaatsgehad". Voorzitter Van de Sande Bakhuyzen, die daar aanvankelijk anders over had gedacht, was het daarmee eens, maar meende wel dat één instrument dat weinig of niet was gebruikt en een ander met een defect niveau zouden kunnen worden afgestaan. Dienovereenkomstig geschiedde later dat jaar.[7] In die tijd kwam ook de vereffening van het waterpasnet, compleet met de tussenpunten, klaar en kon worden gepraat over de publicatie van de uitkomsten.[8] Door omstandigheden zou het twee jaar duren voor het betreffende drukwerk gereed kwam en aan belanghebbenden kon worden toegezonden.

Overdracht van de zorg aan de Rijkswaterstaat

Inmiddels had zich een praktisch probleem voorgedaan: dat van het onderhoud van de hoogtemerken. Bij herhaling moest in verband met terreinwerkzaamheden een merk worden verplaatst of werd het door andere zaken bedreigd. Toezicht en onderhoud waren nodig en eventueel noodzakelijke verplaatsing van een merk moest met grote nauwgezetheid gebeuren. De RCGW had hiervoor niet de personele capaciteit en zo kwam het na ampel beraad op 25 juli 1888 tot een verzoek aan de

3 P. Wijnterp, *De eerste nauwkeurigheidswaterpassing van Nederland (1875-1885)*, Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat, Delft 1993
4 Archief van de Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG), map Schols, correspondentie. Zie ook Wijnterp
5 NCG, notulen verg. 35, 19/11-1887
6 Idem, verg. 29, 13/2-1886
7 Idem, verg. 32, 26/9-1886
8 Idem, verg. 31, 5/6-1886

Minister van Binnenlandse Zaken, aan wie de RCGW toen verantwoording verschuldigd was, om de zorg voor het instandhouden van de merken der waterpassing voortaan op te doen dragen aan de AD, die hiertoe beter was toegerust[9], een verzoek dat op 29 december 1888 werd ingewilligd.[10] Voorstel en besluit lagen geheel in de traditie dat de Rijkswaterstaat verantwoordelijk was voor de verticale component van de landelijke geometrische infrastructuur, het hoogtenet. Weliswaar was de nauwkeurigheidswaterpassing - met de woorden van Bosscha - een wetenschappelijk werk geweest, maar de uitkomsten vormden tenslotte 'slechts' de basis voor de praktijk van het waterbeheer, de waterbeheersing, de aanleg van de infrastuctuur voor het verkeer over de weg, per spoor en over het water en de bouw in het algemeen. Na de voltooiïng van de Rijkshoogtemeting, zoals de nauwkeurigheidswaterpassing ook wel werd genoemd, had de RCGW haar handen nog vol aan de Rijksdriehoeksmeting - primair en secundair, ten behoeve van het Kadaster - en niet te vergeten met de astronomische metingen, waarbij ook de geconstateerde schommeling van de aarde om haar draaiïngsas (de poolbeweging) aandacht vroeg, evenals het opstarten van de slingermetingen voor de bepaling van de zwaartekracht. Ook om die redenen wilde de commissie wel van de dagelijkse zorg voor het hoogtenet af. Anderzijds had de AD voor zijn afdeling Herziening AP in de jaren 1887-1890 vier adjunct-ingenieurs op de formatie.[11]

De RCGW adviseert desgevraagd

Met de kennis en ervaring die zij in huis had wilde de commissie bij het instandhouden van het net ook wel weer een vinger in de pap houden. Daartoe kreeg zij de kans, want op 5 mei 1890 mocht zij zich buigen over een in opdracht van de minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid door hoofdinspecteur P. Caland en de inspecteurs J.F.W. Conrad en G. van Diesen (in 1888 tot die rang opgeklommen) van de Waterstaat op 2 april bij haar neergelegde aanvraag om advies inzake een nota die de hoofdingenieur van de AD (destijds H.E. de Bruijn) had opgesteld.[12] Blijkbaar kwam de Waterstaat er niet uit, waardoor de commissie de kans kreeg zich te bewijzen als permanent adviesorgaan voor de centrale overheid inzake geodetische aangelegenheden, een rol die later haar kerntaak zou worden. Het ging over de invoering van de "verbeterde hoogtecijfers", een onderwerp waarover de AD zich inmiddels had gebogen. "Bij de beslissing of het herziene of nauwkeurigheids A.P. [...] al dan niet zal ingevoerd worden"[13] zag de hoofdingenieur drie mogelijkheden: (1) de oude AP-cijfers aanhouden; (2) de verbeterde cijfers invoeren ten opzichte van het bestaande AP-nulvlak; (3) de verbeterde cijfers invoeren, onder invoering van een nieuw referentievlak. Omdat de verschillen tussen 'oud' en 'verbeterd' aanzienlijk bleken te zijn - het gemiddelde west-oost verhang van het Zuiderzeepeil was bijvoorbeeld driemaal zo klein als eerder werd aangenomen - achtte de hoofdingenieur keuze (1) zeer ongewenst. Er zouden dan altijd correcties moeten worden aangebracht, hetgeen vaak zou worden nagelaten. Optie (3) zou zijn voorkeur hebben, ware het niet dat de uitkomsten van de nieuwe waterpassing als verbetering van de AP-waarden waren gepubliceerd en gedeeltelijk reeds toegepast. Daarom zou hij, gezien de algemene bekendheid van het AP, zelfs in het buitenland, gaan voor (2). De vergadering was het daarmee op 5 mei roerend eens, ook - de hoofdingenieur had er al op gezinspeeld - omdat het AP-nulvlak al geruime tijd in Duitsland als 'Normal-Null' in gebruik was. De vergadering stemde in met de voorzitter dat in de bestaande peilmerkstenen en hardstenen peilschalen eventueel wel de *hoogtecijfers* mochten worden 'verhakt', maar niet - hij had aanvankelijk begrepen dat de

9 Idem, verg. 38, 22/12-1888

10 A. Waalewijn, "De Eerste Nauwkeurigheidswaterpassing en de invoering van de benaming NAP", in: A. Waalewijn (red.), *Drie eeuwen Normaal Amsterdams Peil*, p. 19-22

11 H.C. Toussaint, *Uitgemeten en uitgetekend. De geschiedenis van de Algemene Dienst van de Rijkswaterstaat*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, publ. nr. 59, 1998, p. 45

12 NCG, notulen verg. 46, 5/5-1890. Zie ook Waalewijn (noot 10).

13 NCG, bijlage bij ingekomen brief Rijkswaterstaat No. 533, d.d. 2/4-1890

Afb. 2. De waterpasploeg van ir. C. Lely (met witte hoed) in 1883 (coll. NCG)

hoofdingenieur dat had voorgesteld - de *peilmerken*; onder voorbehoud evenwel dat de AD alles nauwgezet zou administreren, iets wat de hoofdingenieur zich al had gerealiseerd.

NAP: een ongevraagd advies van de RCGW

Aan de RCGW-vergadering van 5 mei 1890 was een schriftelijke raadpleging onder de leden voorafgegaan.[14] Daarin had voorzitter Van de Sande Bakhuyzen gewezen op de noodzaak "dat er onderscheid wordt gemaakt tusschen het A.P. van welke men zich vroeger bediend heeft en dat wat nu wordt ingevoerd". Hoewel de hoofdingenieur dat punt niet uitdrukkelijk had aangekaart, bracht de voorzitter deze problematiek van het in omloop raken van twee soorten hoogtecijfers, de oude (deels nog uit de tijd van Krayenhoff) en de "verbeterde", op 5 mei ter tafel, vooral omdat nu was besloten het oude AP-nulvlak te handhaven. In de voorafgaande schriftelijke ronde had de voorzitter zijn ideeën op dit punt al op 6 april geventileerd: de nieuwe hoogtecijfers "eenvoudig Nieuw A.P., verbeterd A.P. of iets dergelijks te noemen, schijnt mij geen voldoende waarborg om vergissingen te vermijden. Een gansch andere naam zou ik wenschelijk achten en het nieuwe nulpunt noemen *Nederlandsch Peil of Nederlandsch Nulpunt*." Het 'Nederlands' mogelijk met de uniforme landelijke strekking van de nieuwe waterpassing in het hoofd; 'Nulpunt' waarschijnlijk met de Duitse benaming van het AP in gedachte. Ter vergadering bracht hij het *Nederlands Peil* (afgekort tot 'NP') als toevoeging aan de "verbeterde" hoogtecijfers nogmaals te berde. Het er over eens zijnde met de voorzitter dat er in dit opzicht iets moest gebeuren, vond de vergadering dat, als het AP-nulvlak zou worden aangehouden, dit in de benoeming van de hoogtecijfers tot uitdrukking zou moeten komen. Van Diesen - zelf dus 'Waterstater' en die in 1891 hoofdinspecteur Caland zou opvolgen - stelde voor bij de nieuwe hoogtecijfers de inmiddels blijkbaar postvattende 'N' tussen haakjes achter 'AP' toe te voegen, dus: 'AP(N)'. Zich misschien realiserend dat die '(N)' dan in de praktijk wel eens zou kunnen worden vergeten, kwam Bosscha op het idee de 'N' vóór het 'AP' te

14 Idem

plaatsen, dus 'NAP'. Bij de schriftelijke raadpleging had hij de voorkeur uitgesproken om bij het geven van zijn mening de vergadering af te wachten om zodoende beter geïnformeerd te zijn, maar aldaar kwam de omzichtige Bosscha dus alsnog aardig uit de hoek. Bosscha's voorstel vond bijval en de Waterstaat kreeg het advies aan de "verbeterde" hoogtecijfers 'NAP' toe te voegen, + of - al naar gelang het betreffende hoogtemerk of object boven (+) of beneden (-) het AP-nulvlak lag, waarbij - dat wel - aan 'NAP' "de beteekenis zou te hechten zijn van *Normaal Amsterdamsch Peil*". De verslaglegging door secretaris Schols vermeldt helaas niet hoe de commissie op 5 mei 1890 tot deze laatste toevoeging kwam.

NAP uit de koker van prof.dr. J. Bosscha

Was 'Normaal' nu een idee van Bosscha, of had een ander commissielid dat ter tafel gebracht? En waarom 'normaal'? Vermoedelijk omdat in Duitsland het AP 'Normal-Null' werd genoemd.[15] De commissie zal wel niet cynisch genoeg zijn geweest om er in Nederland met 'normaal' aan te herinneren dat het NAP-nulvlak aangaf waar, zonder land en beschermende dijken, het zeewater onder 'normale' omstandigheden gemiddeld zou staan.

Hoe dan ook, de 'N' vóór 'AP', de benaming 'NAP' dus, kwam uit de koker van Bosscha, waar de 'N' volgens hem ook voor zou moeten staan! Hij, hoogleraar-directeur van de Polytechnische School te Delft, was de bedenker van de afkorting en te oordelen naar het verloop van de in de notulen verslagen discussie, heeft hij ook als eerste het woord 'normaal' in de mond genomen.

Aan de natuurkundige Johannes Bosscha (1831-1911) zijn een beknopte biografie[16] en een iets uitgebreider loopbaanbeschrijving[17] gewijd. De biografie vermeldt zijn lidmaatschap van de RCGW. Terecht, want hij was vanaf de oprichting in 1879 tot zijn dood lid en de eerste twee jaar secretaris. Op kritieke momenten heeft hij voor de commissie en daarmee voor de geodesie in Nederland een beslissende rol gespeeld, niet alleen in 1890 met zijn 'NAP'-initiatief, maar al eerder, in 1885. Zoals bekend[18] weigerde de minister van Binnenlandse Zaken in 1884, na het negatieve oordeel van de commmissie over het werk van prof. Stamkart, om mee te werken aan de financiering van een nieuwe landelijke triangulatie. Bosscha benaderde daarna een hem bekend lid van de Tweede Kamer, mr. A. van Delden uit het district Deventer, een omgeving waar hij vooral sedert zijn studie in 1849-'50 aan het Deventer Atheneum en zijn huwelijk in 1855 met een dochter van de regionaal invloedrijke Johannes Kerkhoven te Twello, goed de weg wist. Van Delden adviseerde Bosscha dat de commissie de minister nogmaals schriftelijk zou benaderen, nu met afschriften van de betreffende brief aan alle Kamerleden, een advies dat de commissie opvolgde. Uiteraard tot groot ongenoegen van de bewindsman, die ondanks druk uit de Kamer de toekenning van de gevraagde subsidie ophield tot voorjaar 1886. Met zijn gewaagde motie redde Bosscha in 1885 niet alleen de geplande Rijksdriehoeksmeting, maar in feite ook de RCGW, die na voltooiïng van de waterpassing, zonder driehoeksmeting voorlopig weinig meer te doen zou hebben gehad.

Bosscha zette zich graag in voor 'het goede doel'. Zo nam hij in 1854 namens de Leidse studenten het voortouw bij een publieksactie, schouder aan schouder door de universiteit, om geld in te zamelen voor de bouw van de door prof. F. Kaiser noodzakelijk geachte nieuwe sterrenwacht, waarvoor de regering geen middelen wilde uittrekken.[19] Zonder die gerenommeerde sterrenwacht zou het in Nederland met de astronomie stellig anders zijn gegaan dan nu het geval is en zouden de ontwikkelingen inzake de hogere geodesie in Nederland ook anders zijn gelopen.

15 Zie nogmaals Waalewijn (noot 10).

16 *Biografisch Woordenboek van Nederland* deel 1, 's-Gravenhage 1979, p. 79

17 Leo Beek, *De geschiedenis van de Nederlandse natuurwetenschap*, Kampen 2004, p. 255-263

18 N. van der Schraaf, "History of the Netherlands Geodetic Commission", *The Centenary of the Netherlands Geodetic Commission*, Delft 1979, p. 49-129. Zie eventueel ook: L. Aardoom, "2004: 125 jaar Nederlandse commissie voor graadmeting, waterpassing en geodesie (1)", *De Hollandse Cirkel* 6 (2004), p. 5-15.

19 Beek, p. 233

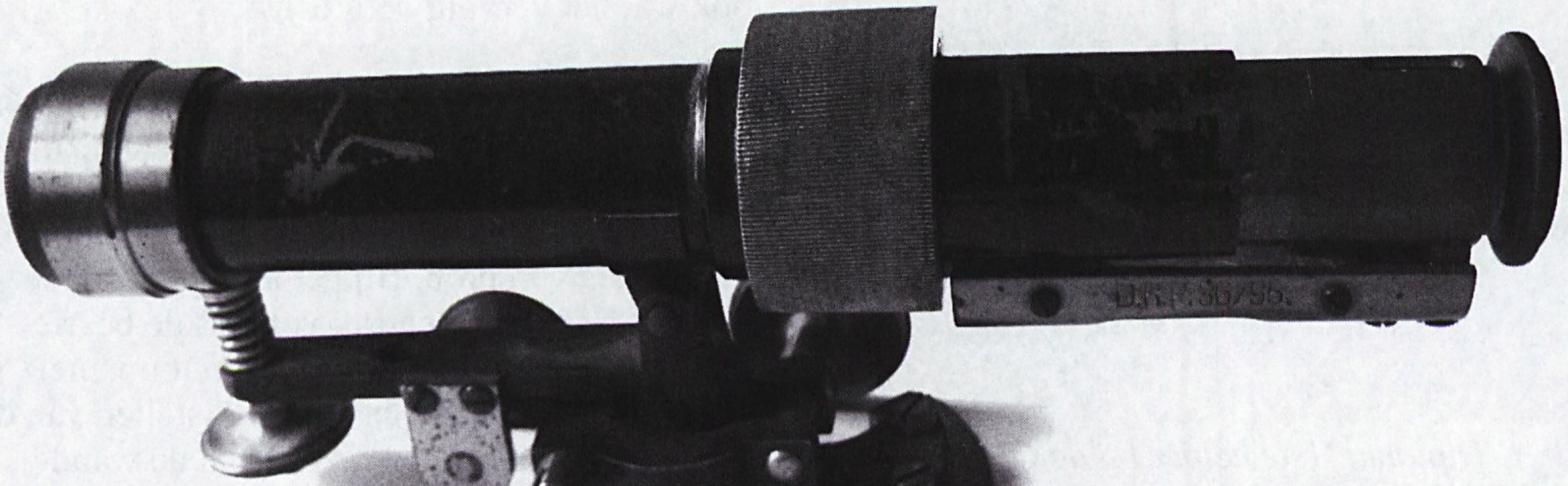
Dankbetuiging
Graag dank ik Frans Schröder voor de hulp die hij mij bood bij de raadpleging van het NCG-archief.

Afb. 3. Oude Sterrewacht uit 1861 te Leiden, nabij de Kaiserstraat (foto: Mieke den Boer-Snoei, 2004)

Instrumentele vraag

De Stichting is in het bezit gekomen van een klein (incompleet) waterpasinstrument. Het is ongeveer 15 cm lang. Het niveau zou via het oculair zichtbaar moeten zijn, ware het niet dat een daarvoor benodigd prisma of spiegeltje ontbreekt, evenals de kruisdraden overigens. Aan het foedraal is te zien dat er nog een onderdeel ontbreekt. Aan de voet zit een noniusverdeling. De rand(verdeling) waarover een en ander zou moeten draaien is niet aanwezig. Op het niveau staat gegraveerd: **D.R.P. 36/95**.
Wie weet meer? Waar werd dit instrument gebruikt?

Jan Ebbinge



Memoires van een mijnmeter

Ing. Hub Bevk

Wim Schoenmaekers te Heerlen verzocht mij om eens iets over het werk van de mijnmeters te vertellen, omdat er bij vele niet-mijnbouwers weinig weet van is. (Dit na een verzoek aan hem van de redactie van De Hollandse Cirkel naar aanleiding van zijn webstek.[1]) De heer Schoenmaekers en ik kennen elkaar van onze gezamenlijke activiteiten bij het mijnmeetgebeuren in 1967-1968 op de Staatsmijn (Stm) Emma te Hoensbroek.[2] Hij was schrander, accuraat en een prettig persoon om mee te werken en dat blijft altijd in mijn herinnering.

Afb. 1. Diploma '1ste helper bij de Opmetingen' van W.B.G. Schoenmaekers, 1967

Daarom wil ik aan zijn verzoek voldoen. Ook heeft hij een prachtige website over de mijnen, waar ik veel plezier aan beleef.

De mijnmeters en het mijnmeten

Naar mijn mening is het verstandig om met de eenvoudigere werkzaamheden van de mijnmeters te beginnen en daarna in opklimmende moeilijkheidsgraad de verschillende facetten te behandelen. Ook lijkt het wenselijk om eerst iets van het 'ondergrondse' te verklaren: Door middel van een vertikaal aangebrachte schacht wordt een verbinding tussen het bovengrondse (= maaiveld) en het ondergrondse aangebracht. Op verschillende diepten werden aan die schacht laadplaatsen aangelegd, waarvandaan steengangen werden gedreven. Op de Staatsmijn Hendrik (= Stm Hk) waren dat de 201mv (= meterverdieping), 336mv en 401mv. (Op de 401mv was ik in 1951 betrokken bij een dodelijk ongeval in de motorkamer van een schutgootpijler B west laag XII, hoogte pijler 50cm.) Verder had je de 537mv, 636mv, 701mv, 855mv en 1005mv. Na het aanleggen van de laadplaats ten noorden en ten zuiden van deze laatste verdieping is men gestopt met het verder uitbouwen ten gevolge van de mijnsluiting. (U mag mij verontschuldigen als ik bij het aangeven van de verdiepingen er eens een metertje naast zit, want ik schrijf alles uit mijn herinnering zonder verder naslagwerk, ook wat het vervolg betreft.)

Vanwege de luchtverversing moest er minimaal een in- en een uittrekkende luchtschacht zijn. Onze schacht III was de uittrekkende luchtschacht, die stond in Nieuwenhagen, vele kilometers verderop. Bij het afdiepen van de schacht IV op de Hendrik volgens de bevriesmethode waren wij mijnmeters in touw met onder andere het zuiver waterpas stellen van de *"cuvelages"*, de stalen ringen van de wandbekleding. De schachten werden in coördinaten

1 members.home.nl/wimschoenmaekers

2 zie demijnen.nl en over de Stm Emma met name ta.tudelft.nl/coalpage

zuiver bepaald door samenwerkende boven- en ondergrondse mijnmeetkundigen. Met behulp van twee staaldraden met een dikte van 2 mm en een lengte van 700 à 1000 m (!) (deze staaldraden op haspels werden als 'kroonjuwelen' verzorgd en beveiligd) werden coördinaten naar beneden op de verschillende verdiepingen overgebracht en hierop werden theodolietpunten in de laadplaatsen aangesloten en via theodolietmetingen naar de andere schachten gemeten en verrekend. Aan deze afgelaten staaldraden waren zware gewichten gehangen en er moest rekening worden gehouden met het uitzwaaien (= zwanken) van de loden. De gewichten bestonden uit zware stalen schijven met sleuven, waarvan men een hele serie over een stalen stang met voetplaat kon schuiven. Deze hele zaak hing dan aan de staaldraad in een vat olie. De draden werden gefixeerd op het gemiddelde van het uitzwaaien en dan werd het azimuth van bovengronds overgenomen. Ook de bovengrondse NAP-hoogtes werden via lange meetbanden naar beneden overgebracht, waar men dan waterpasbouten in de laadplaatsen aanlegde. Deze metingen werden regelmatig herhaald. Ook in opbraken en neerbraken (tussenschachten tussen twee verdiepingen) werden dergelijke metingen gedaan. De verdiepingen werden zó in de voorafgaande planning gekozen, dat dit de gunstigste keuze was om de kolenlagen te ontginnen (af te bouwen). Om deze lagen te bereiken werden steengangen *("Querschlag")* vanaf de laadplaatsen in het gesteente gedreven door middel van boren en schieten met dynamietpatronen. Een schiethouwer was hiervoor geïnstrueerd, dit was een belangrijk en verantwoordelijk werk, waarbij veel veiligheidsmaatregelen in acht werden genomen. Vanaf zo'n steengang werd dan weer een galerij (afvoergalerij) naar de betreffende kolenlaag gedreven en met een ophouw in die laag werd een verbinding gemaakt met een galerij die op een hogere verdieping lag (toevoergalerij). Hierna kon men dan met de ontginning van dit bepaalde kolenveld beginnen. Al dit aangeven van steengangen, galerijen, pijlers, op- en neerbraken voor tussenverdiepingen was ons 'mijnmeterswerk'. De planning gebeurde bovengronds op de 'kaartenkamer'.

Een opsomming van mijnmeterswerkzaamheden is als volgt:
- richting trekken
- waterpassen van de steengangen
- hoogterichting aanbrengen
- richting aangeven voor het uitzetten van galerij, pijler of ophouw
- pijlermetingen
- storing- en structuurmetingen
- eindstandmetingen
- moetlijn leggen
- theodolietmetingen

Richting trekken
In steengangen, galerijen etc. werd een richting gelegd en geregeld gecontroleerd om het bedoelde azimuth aan te houden (door voorafgaande theodolietmetingen bepaald). Een rode lamp werd in een controle-richtingspunt ingehangen en een honderd meter verderop werden richtingspunten ingehangen. Met het inhangen wordt bedoeld een lood met koord in een zaagkerf van een ijzeren dakondersteuning (kap) hangen. Als hulp bij dat inhangen diende de duimstok of een baak. Het lusje van het schietloodkoord werd aan het einde van de duimstok ingehaakt en door het touw strak te houden kon men het knoopje van dit koord in de kerf inbrengen en het lood laten hangen (hoogte gang 2.70 m, moet men zich voorstellen). Hoe handig deze helpers hierin waren was verbazingwekkend! Die kerf kon ook een op de kap aangebrachte klem met zaagsnede of in het vaste dakgesteente aangebrachte plug, keil of *"flok"* zijn met een erin geslagen kopspijkertje. Het lood werd gewoonlijk niet meegenomen, dat was te zwaar! Alleen bij theodolietmetingen waren die verplicht! Normaal werd touw met een dikke steen eraan gebruikt (stenen overal en altijd achter het verpak - de horizontale aangebrachte platen achter de wandondersteuning om losse stenen tegen te houden - in de wand). Het was ook een aan te leren truc om een stuk touw van bepaalde lengte van een klos touw zonder hulpmiddel af te breken. Met de blote hand werd dit gedaan: door op een bepaalde manier het touw om de hand te winden, kon men met een ruk een stuk touw met zijn eigen touw doorkappen en er een loodje van maken. (Deze manier zal ik nooit meer vergeten, want iedere

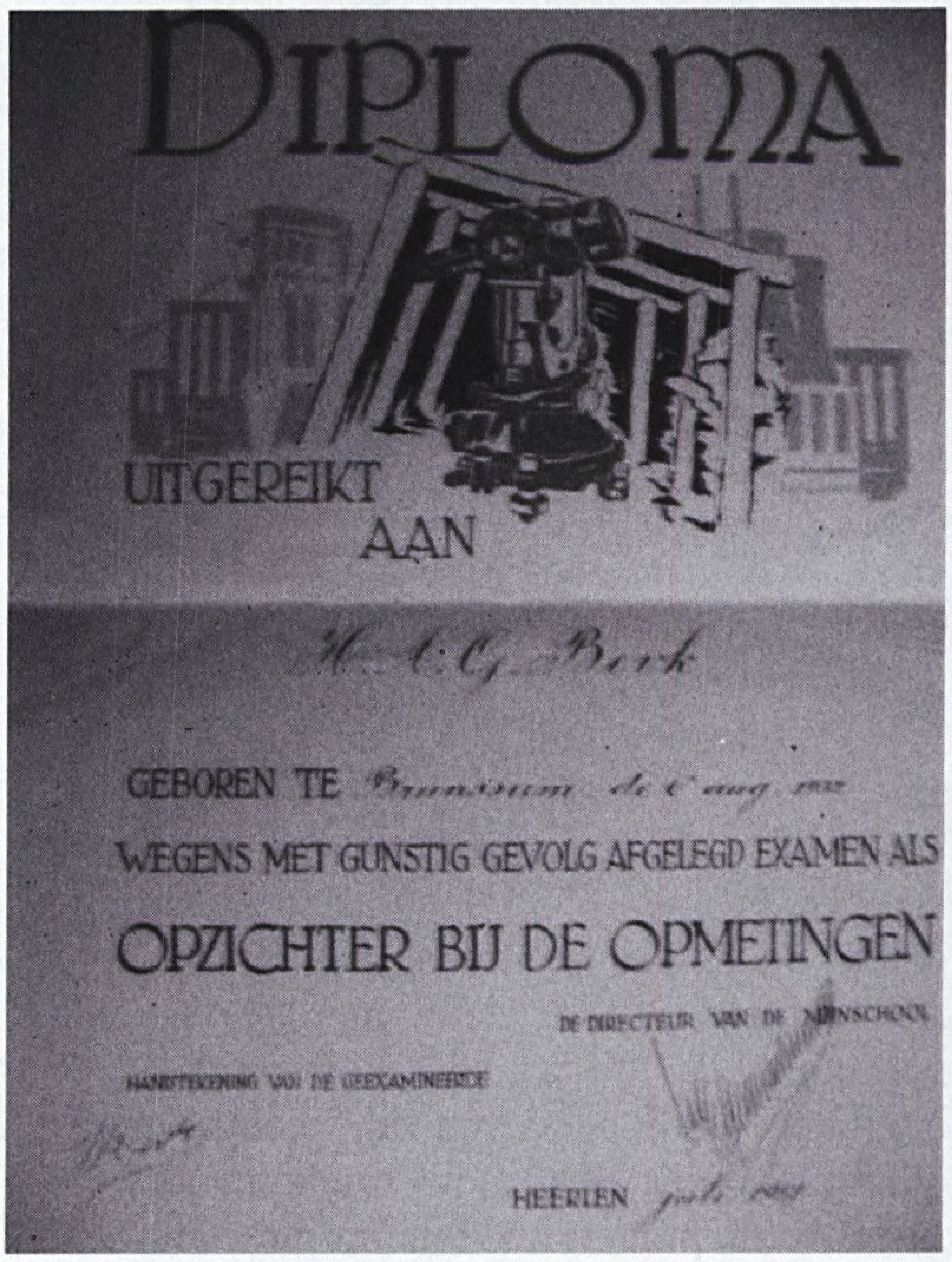
opzichter was ook eens helper mèt vakdiploma geweest, dat was regel al was ie 't maar kort, tot hij zijn mijnmeetkundige opleiding afgemaakt had, met als normaal vereiste van vooropleiding een HBS-B-diploma.) Aan de ene kant een knoopje om in te hangen, aan de andere kant een lus waar dan een steen in werd gehangen. Om een bepaalde lengte te krijgen kon men dan nog de steen hoger of lager laten zakken door een lus in het touw te leggen. Het touw werd met krijt gewit en door de helper met de lamp beschenen op de hoogte die de opzichter aangaf.

Stel: er liggen voor aan het front (daar waar men bezig is de steengang of galerij verder door te drijven) enkele richtingspunten, R34, R35 en R36. De mijnmeter kijkt van R36 via R35 (waar de eerste helper het lood belucht (= ondergrondse term om dit met krijt wit gemaakte ingehangen punt 35 te beschijnen) op een lood R12, bijvoorbeeld waar de tweede helper dat lood beschijnt, dan kan de situatie zijn dat deze drie punten (loden) op één lijn liggen en de richting goed is, anders moet een punt teruggegaan worden, totdat de richting wel kloppend is. De tweede helper wordt goed *"gezwankt"* (op en neer gezwaaid met de petlamp) en kan van R12 *"opkomen"* (doorkomen) naar R36. De opzichter gaat van R36 naar R35 en de eerste man richt over R35 via R36 - waar de tweede man nu *"lucht"* (het lood beschijnt) - een nieuw punt in, dat R37 wordt (frontwaarts).

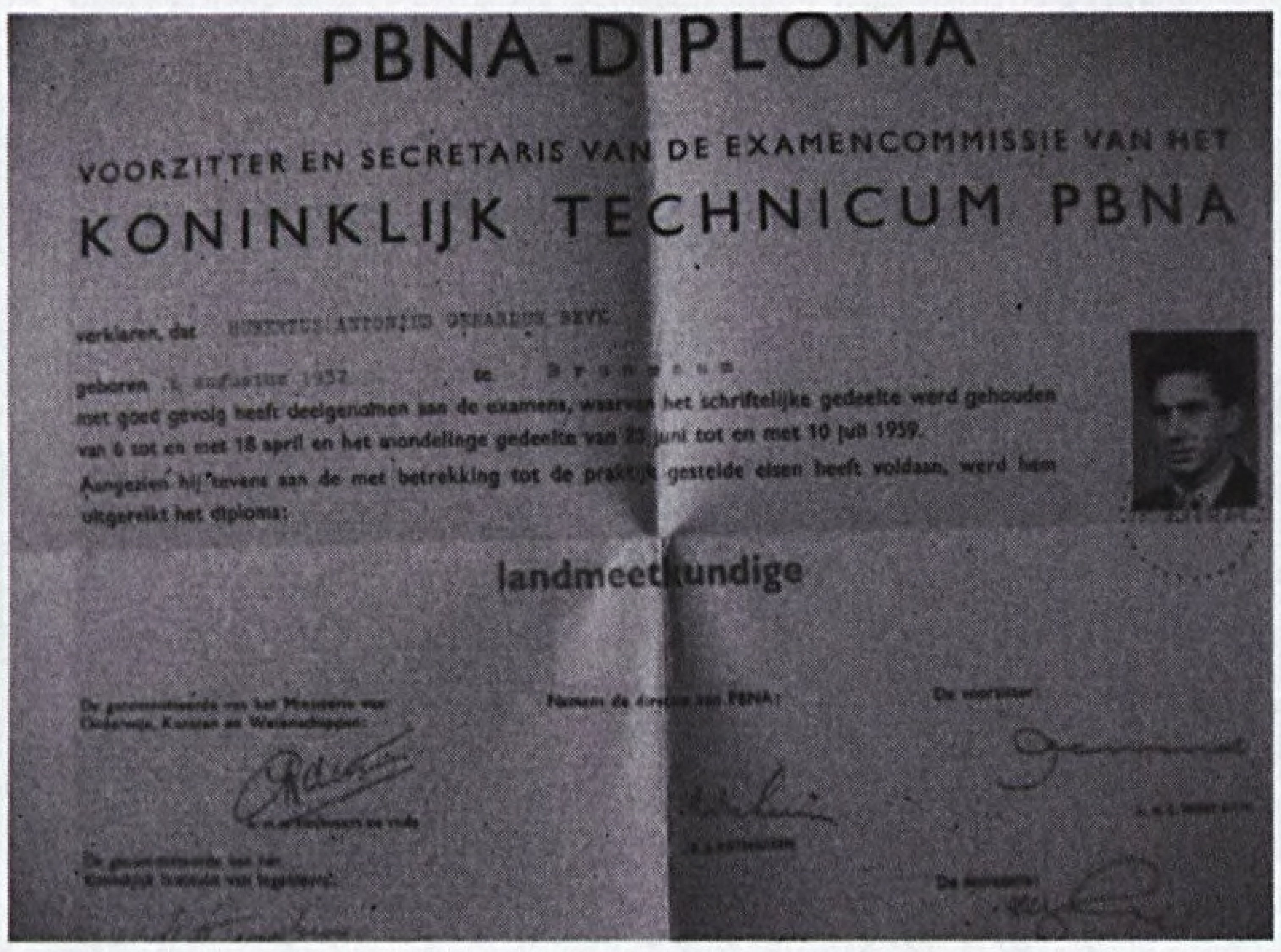
Deze eerste man laat zich inrichten door middel van verschuiven van het lood naar links of rechts langs de kap (dakondersteuning, ijzeren balk) om R37 aan te brengen. De helper staat dan vaak te balanceren op een mijnwagen, zich met één hand aan dakondersteuning (kap) vasthoudend en in de andere hand het lood schuivend langs de kap, tot dit in één lijn samenvalt met twee andere reeds bestaande goede richtingspunten. De ingerichte plaats wordt aangetekend door middel van met krijt strijken over lood, waardoor links en rechts van dit lood de kaprand ook wit wordt. Tussen deze twee krijttekens op die kap kan dan de kerf van de klam haarscherp aangebracht worden. (Dat de oprechte lezer het moge begrijpen!) Al deze eenvoudig lijkende handelingen vereisten grote handigheid. De steen mocht nooit uit de lus vallen. De opgetrokken lus mocht nooit uitzakken!! En 't gebeurde ook nooit meer, als men volleerd was, en dat waren deze mannen met hun 'vakdiploma's'.

Bovengronds

Tussendoor volgen even de bovengrondse handelingen alvorens men ondergronds ging met de schachtlift. De *opzichters* bekeken op kantoor de indeling van de hun betreffende werkzaamheden en wat er allemaal voor nodig was: waterpasinstrument, ophangtheodoliet, 30, 50 of 100 m-meetband, etc. Gegevens over richtingen, hoekgegevens voor metingen, niveaus van waterpaspunten, bouten enz. Vaak moest men ook de route uitzoeken hoe de werkpunten het best te bereiken waren. Men moest bijvoorbeeld via op- of neerbraak naar een tussenverdieping, pijler, toevoer of afvoergalerij. De *helpers* (eerste en tweede man) kregen van de meesterhouwer, die als tussenpersoon fungeerde, in hun werkplaats *("de boet")* de kantooropdrachten ter inzage en hoorden met welke opzichter zij mee dienden te gaan, welke instrumenten er nodig waren en



Afb. 2. Diploma 'Opzichter bij de Opmetingen' van H.A.G. Bevk, 1957


PBNA-DIPLOMA
VOORZITTER EN SECRETARIS VAN DE EXAMENCOMMISSIE VAN HET
KONINKLIJK TECHNICUM PBNA
landmeetkundige

Afb. 3. PBNA-diploma Landmeetkundige van H.A.G. Bevk, 1959

dergelijke. In die boet werd het dan een bedrijvigheid van jewelste. Ieder zocht de spullen bij elkaar, de instrumenten, statieven en meetbanden die hij nodig had. Ieder had een eigen gesloten kastje, waarin zijn draagtas met meetband, gradenboog, duimstok, baak, krijt, verf, borstel, ijzerzaag, richtingklammetjes enz. waren opgeborgen. Touw werd op een 2½ duims spijker in razende vaart bovengronds tot een klos opgerold ter voorbereiding van het ondergrondse werk, evenals het sorteren en samenstellen van de klammetjes en het voorbereiden van staafjes krijt die uit blokken van 2 x 2 x 20 cm gezaagd werden met het alom tegenwoordige handige ijzerzaagje.

Nu weer ondergronds

We waren een beetje vergeten dat we vertelden over de *"richting hangen"*. Er kon bijvoorbeeld een rode lamp op een controle-richtingspunt worden ingehangen. Dichter bij het steenfront hing men twee richtingspunten in en als men dan over die twee loodlijnen op de rode lamp keek (zichttte) en een verticale lijn zag door het midden van de rode lamp (een klein rood puntje op die afstand), kon men gevoeglijk verder op het front aan punten bijleggen. In het geval dat de lijnen niet samenvielen met het rode lichtpunt, werden natuurlijk wèl kloppende punten gezocht.
Een andere manier was ook wel dat de tweede man zelf bij het punt achter bleef en een rode zakdoek (altijd bij de hand) achter het lood hield, of zijn lamp nat maakte en met krijt wit kon kalken, zodat die minder scherp straalde.

Ook kon men waar mensen werkten om de ondersteuningen weer in de juiste stand en richting te zetten, hier de helpende hand bieden door een kalkstreep te trekken tussen twee richtingspunten die op een derde verder weg gelegen punt klopte. De richting werd meestal aangehouden met de afspraak 80 of 100 cm van links. Dat wil zeggen, als je van begin ondersteuning (vanaf de hoek dus) 80 cm mat, moest je op de richtingstreep uitkomen waarop alle kappen uit moesten komen, zodat de hele galerij of steengang mooi in het gelid stond (na latere afspraken was dit 1.20 m).
Van het leggen van een moetlijn, zodat het spoor voor de kolenwagens en het personenvervoer op het juiste niveau blijft, volgt later een uitleg.

Waterpassen van de steengangen

Alle steengangen waren per verdieping in een waterpas-profielenboek opgenomen en werden steeds bijgewerkt wat vooruitgang van de steengangen, maar ook wat het onderhoud betrof. Met het waterpasinstrument met *"Steh auf mänchen"* (een ingebouwd vrij hangend prisma) kon men heel snel kilometers steengang waterpassen met slechts één helper. Je maakte slagen van 50 m, zette zelf je statief met de poten gespreid snel neer. Even een poot wat bijschuiven, vleugelmoeren vastzetten, en met de stelschroef de libel dichtbij 't cirkelmidden en loodrecht met 'n andere stelschroef de libel in het cirkelmidden van het doosniveau laten inspelen. Geen langsniveau meer nodig, het zwevend prisma zorgde verder voor een horizontale vizierlijn! Tussendoor werden altijd de ter plaatse liggende NAP- bouten mede aangesloten ter controle of eventuele correctie in de boeken bovengronds. Bij deze steengangwaterpassing gebruikten we meestal een baak met langsniveau en een omlijste doorschijnende centimeterverdeling erop. De lamp werd achter de verdeling verschoven al naar gelang de aanduiding van de opzichter. Dan werd met het statief op de schouder met haastige spoed aan de helper voorbij gelopen om de volgende slag te maken. De helper, die op de rail een krijtstreep had getekend, draaide de baak nu naar de nieuwe standplaats van het op te stellen instrument. Op deze manier waren met één helper vele kilometers waterpassingen te

maken. (Mijnmeters hebben altijd haast gehad, wij waren met 10 beambten en 20 helpers om de hele zaak wat ons deel betrof draaiend te houden.) Er moet nog worden vermeld dat men op de bouten ondergronds geen baken kon opstellen, omdat deze in het vaste zijwand-gesteente waren aangebracht. De bouten werden naar de rails *"overdragen"*, zo noemden we dat (zonder -ge-). Er werd een lusje om de boutkop gestrikt met een touwtje dat langs bovenkant van de bout naar de rail werd verlengd. Op de aangetekende rail werd een duimstok vertikaal gezet. Het touw werd hierlangs geschoven tot de overdracht zuiver horizontaal was. Dit werd bereikt door aan het touw een langsniveau te hangen en de libel te laten inspelen. Dan moest men op de duimstok aflezen op de millimeter, hoeveel dieper het opstelpunt op de rail ten opzichte van de bout was. Dit werd altijd gecontroleerd, en dan, bij de volgende bout dezelfde werkwijze toe-passend, kon men zien of de bouten op elkaar

Afb. 4. Een steengang in 'kokerprofiel', een enkelspoor en ons fietsje

klopten en werd naar het boutniveau terug-gerekend. Met een beetje cijferwerk kon dan een hoogterichting of moetlijn gelegd worden of met de waterpassing verder gegaan worden.

Hoogterichtingen

Aan het front (daar waar men steeds verder het gesteente wegschietend de gangen verlengde) moesten de kappen (ijzeren H-dakprofielen) onder het dakgesteente op de goede hoogte gelegd worden. De steengangen moesten exact de juiste stijging aanhouden. De kappen onder het dakgesteente werden ondersteund door ijzeren H-profielen of I-profielen aan de linker- en rechterwand *("stoos")* van de steengang. Kappen en stijlen waren door middel van bouten met elkaar verbonden. Bij de vooruitgang werden er kappen na het wegschieten van het gesteente opgelegd op voorspanrails (= dakrails of schinnen). Van deze voorspanrails bevestigde men één links en de andere rechts onder de reeds bestaande "dakspanten". Zij werden hieraan vastgemaakt met beugels en waren zó lang dat ze onder het vrijgeschoten deel enkele meters doorstaken. Hierop kon men dan weer drie kappen achter elkaar leggen met een onderlinge afstand van bijvoorbeeld 80 of 100 cm, al naar gelang de afspraak en bestektekening van die post.
Het afgeschoten gesteente, dat als een berg puin tot bijna aan het dak reikte, werd met een laad-wagen en de schop in mijnwagens gedeponeerd. De rails in de vloer werden natuurlijk zo dicht mogelijk tot aan het puin vooruit geschoven. Onder de losse kappen konden vervolgens stutten ofwel stijlen in de wandzijde geplaatst en aan de kappen bevestigd worden met bouten. Mijnmeters waren er om deze gang van zaken op alle posten te controleren.
Bij afwijkingen in hoogte of het *"uit de richting zijn"* moest absoluut melding gemaakt worden als het niet ter plaatse gecorrigeerd kon worden en dan zwaaide er wat voor de opzichter van het betreffende steenwerk.

Nu de hoogterichting: vanuit de NAP-hoogte van een bout werd ter controle naar een volgende bout gewaterpast en indien de hoogte tussen de bouten met de vorige meting klopte kon men doorgaan met de hoogterichting aan te geven waarvan men het NAP vanuit kantoor

in zijn waterpasboek had meegenomen. Links en rechts werd door de helper de baak met bovenkant 2000 vertikaal langs de stijl geschoven, tot door het instrument de juiste aflezing op de horizontale kruisdraad zichtbaar was. Door lampsignalen (van boven snel naar beneden bewegen = zakken met de baak, snel naar boven bewegen = stijgen) of roepen, indien men verstaanbaar was, werd aangegeven of de baak voor het *"inrichten"* naar beneden of naar boven geschoven moest worden. De baak werd natuurlijk niet verder open- of uitgeklapt dan nodig was. De steengang was in dwarsprofiel 1.20 tot 1.60 m breder in de vloer dan in het dak. Stijlen hebben namelijk een *"sprong"* van 60 tot 80 cm in de vloer. De baak bleef dus zichtbaar als je die bovenaan vasthield en vertikaal liet hangen, schuivend langs de stijl of stut. Een baak is te beschouwen als een verbrede, dikkere en langere timmermansduimstok. Hij is twee meter lang en met afwisselend verspringende witte en zwarte blokjes van 1 cm tot aan een meter, zijn die boven de meter wit en rood versprongen. De decimeters staan natuurlijk ook vermeld en dan nog rekening houdend met het van boven naar beneden aflezen vanwege het omgekeerde beeld door de kijker lukte het wel. Indien de helper door lampsignalen (de mijnmeter zwaaide zijn petlamp dus snel op en neer) of door roepen de juiste plaats op de stijl aangegeven kreeg, maakte de helper met krijt een merktekentje. De helper beantwoordde altijd met dezelfde lichtsignalen ten teken dat de zaak begrepen was. Op de tekens werd met het ijzerzaagje een zaagsnede van 1-2 mm gemaakt en een touw gespannen tussen deze punten, dus dwars op de steengang, van links naar rechts, want aan beide zijden werd de hoogte met het instrument aangegeven. Zo werden nog twee hoogterichtingslijnen bijgelegd, rekening houdend met het stijgen van bijvoorbeeld de voorgeschreven 1:700 van de steengang.

N.B. Het ijzerzaagje was door een dodelijk ongeluk op de Stm Emma later buiten gebruik geraakt. Men beweerde dat kerfwerking vanwege 2 mm zaagsnede van een richtingspunt op een kapbreedte van 20 cm (= 200 mm nota bene) een reeds sterk doorgebogen kap brak en dat iemand dodelijk getroffen werd. Wij waren van onze zaagjes af, helaas. Nu werden klammetjes gebruikt. Dat was niet zo leuk voor onze helpers, die kregen nu een hele reutemeteut klammetjes in jas en tas mee te sjouwen bij het richtingen en hoogterichtingen hangen. Zo'n klam bestond uit twee delen. Aan de ene zijde een ingezaagd deel met aangelaste bout en het andere deel met gat waar, bij het samenstellen van die delen, de bout door dit gat gestoken werd en er een 10 mm-moer op gedraaid kon worden. De beide klamdelen pasten over de kapranden en konden met één hand bij elkaar geschoven worden, terwijl dan het moertje dat aan het uiteinde van de bout bungelde met de andere hand bijgedraaid kon worden, om uiteindelijk met sleuteltje (s = 10) aangedraaid te worden, als het lood in de vizierrichting hing. Een tikje naar links of rechts met het hamertje om op de mm in te vizieren was de finishing touch en dan nog even nadraaien met het sleuteltje.

Richting aangeven

Het was nodig om bijvoorbeeld in een steengang of galerij op een bepaald punt een nieuwe afslag (richting) aan te geven om een kolenlaag te gaan ontsluiten (te bereiken). Bovengronds op onze stafkaarten werd die plaats bepaald met transversaalschaal en steekpasser, om dit ondergronds dan te verwezenlijken. Men ging van een kloppende hoek uit (die men boven uit het betreffende lagen- en pijlerboek had overgenomen) en kon zo de opgedragen richting aangeven. De houwers konden dan met het uitbouwen (aanzetten) van de nieuwe post beginnen.
Te memoreren zijn nog wat aspecten.

Kaarten bijwerken. Van iedere verdieping bestonden bovengronds een massa kaarten in de diverse kaartenbakken, waarop alle steengangen, pijlers op- en neerbraken, ophouwen, pompenkamers, machineruimten, locomotiefloodsen, werkruimten van bankwerkers en electriciëns etc. bijgehouden werden. Het was onder andere ons werk om alle ondergrondse metingen bij te werken en in kaart te brengen of te berekenen, nadat we gewassen waren en de stropdas weer omhadden. Werktijden van 9 à 10 uur waren schering en inslag.

Structuurmetingen van de kolenlagen in de pijler (dit werd later een aparte ploeg). Tijdens het pijlermeten moest de eerste helper de structuur van de kolenlaag meten, hoeveel stroken kool-, steen- en leilaagjes in de kolenlaag aanwezig waren, dit bepaalde mede de kwaliteit van de kolenlaag.
Drukmetingen. Onder een stijl of stempel, die diende ter ondersteuning van het dakgewelf of het *"hängende"*, werd een drukdoos geplaatst waarop af te lezen was hoeveel tonnen druk er op deze stijl werden opgevangen (ook een aparte ploeg).
Geologen. Op een gegeven moment werd een aparte groep uit enkele helpers van de mijnmeters geselecteerd die zich met de geologische aspecten ging bezig houden.

Pijlermetingen

De pijlers waren de plaatsen waar alles om begonnen was. Hier werd het geld verdiend en al het andere was bittere noodzaak. Stel u voor: een kolenveld op 500 m diep in de aarde. De lengte is bijvoorbeeld 150 m, de dikte van de kolenlaag 0.50 tot 1.50 m. Deze lengte van 150 m is als ophouw begonnen. Ophouw wil zeggen dat eerst 150 m van de afvoergalerij naar toevoergalerij, de kolen weggehaald werden over een breedte van 3.20 m, terwijl tegelijk tijdens de voortgang ondersteuningen aangebracht werden en voor luchttoevoer werd gezorgd. Ook het vervoermiddel werd steeds verlengd, totdat men aan de toevoer uitkwam. Als nu de ophouw klaar was, de plaats door mijnmeters bepaald en de richting steeds bijgehouden, zodat men goed in de toevoer op de geplande plaats uitkwam, kwamen de kompels of koempels, de werklui dus, in aktie. Zij werden ingedeeld om in één linie de kolen loodrecht op de ophouwrichting weg te breken met hun persluchtafbouwhamers. Iedere dag moest 3.20 m gevorderd ofwel vooruitgang gemaakt worden. Als dit kolenveld nu voor te stellen is als een pakket of plaat van 150 m x 1.50 m x 1000 m, dan weten we hoe lang het duurde voor die duizend meter op was, dus ontgonnen was. Natuurlijk werden achter de koempels door de *"rovers"* (de roofploeg) de ondersteuningen (Titan-, Schwartz-, Jacob- of Gerlachstijlen) weggehaald en weer opnieuw gebruikt. Iedere maand werd de pijlerstand gemeten door de mijnmeters. Dit was een steeds terugkerende moeilijke opdracht. De pijlermeting gebeurde of in dienstwissel *("schichtwissel")*, of op nachtdienst *("nachtschicht")*. De pijler moest liefst onbemand zijn als we deze gingen meten, omdat men anders obstakels in de vizierlijn kon krijgen en ook het zicht ten gevolge van de stof veel hinder ondervond. Bij de meting werd meestal in de afvoer begonnen en er werd van twee kloppende hoeken uitgegaan. Dit waren op de kap met verf gemerkte punten.
Om deze meting te verwezenlijken hadden we drie klammen, die om een kap (horizontale ondersteuning van het dakgesteente) vastgeklemd konden worden door middel van een vleugelmoer. Zo'n klam heeft naar beneden een conisch uitsteeksel, waar het instrument (ophangtheodoliet, hengel) over geschoven en na aanklikken vastgeklemd werd met een vleugelmoer van het instrument. Daarna kon men met een tweede vleugelmoer het kogelgewricht fixeren, zodat de dooslibel van het instrument inspeelde (luchtbel midden in geëtste ring). Dan hing de hengel nagenoeg vertikaal. Het langsniveau in twee richtingen loodrecht op elkaar met fijnstelschroef laten inspelen gaf een zuiver vertikale ophanging. Het met verf gemerkte punt op de kap had links en rechts langs de klam een verfstreep, met aan de kant van de vleugelmoer een dwarsstreep. Al deze punten waren met cijfers of in combinatie met het alfabet in de boeken bovengronds benoemd met hoekwaarden en waren daadwerkelijk ondergronds terug te vinden. Verder heeft de hengel een vertikale en horizontale alhidade (randverdeling) in 360 graden, sexagesimaal systeem dus. Veel later werd dit veranderd in 400 graden en het decimale systeem. Rond 1960 werden wekelijks enkele instrumenten van ons bij de instrumentenfabriek De Koningh in Arnhem omgebouwd naar het decimale systeem. Het was toen een omrekenen van jewelste; van 400/360° = 10/9 x een hoek van het oude systeem kwam je in het nieuwe systeem om de computer zijn werk te laten doen. Wilde je iets terug naar het oude systeem opzoeken, dan was het 9/10 maal de hoek van het nieuwe systeem.

Storing- en structuurmetingen

Storingen kwamen vooral op de Stm Hendrik heel veel voor. Was men bezig een goede laag te ontginnen en kwamen er veel kolen (1000 wagens per dag, en dat alleen voor één van de vele pijlers), dan was de laag op een bepaald moment opeens verdwenen en werd soms een meter of twee dieper teruggevonden. Afschuiving, overschuiving of opschuiving, de invalshoek (helling), de snit (sneden) van de storing(en) en het verval met een degelijke schets van de situatie werd op kantoor van de BedrijfsIngenieur Ondergronds (BIO) onmiddellijk verwacht. De mijnmeter maakte deze situatieschetsen met langs- en dwarsprofielen, bracht deze bij de BIO en gaf daar uitleg van de situatie.

De storing gaf natuurlijk problemen wat het transporteurvervoer betrof. Dit was een ontzettende verliespost. Een transporteur was een van de verschillende vervoersmiddelen om de koolbrokken aan het kolenfront in de pijler, afgehamerd met persluchtafbouwhamers of met kolenschaaf, naar de afvoergalerij te brengen, waar ze op de afvoerband in de steengang in mijnwagens geladen werden.

Eindstandmetingen

Als een pijler uitgeput of niet meer lonend was moest de mijnmeter dit zuiver en zeer precies vaststellen en werd de pijler geroofd (transporteur en stijlen eruit en dan valt de zaak te zijner tijd met veel geraas dicht). Alleen de meting was ons pakkie-an natuurlijk. Deze metingen werden met de theodoliet gemaakt, omdat een hogere nauwkeurigheid vereist werd. Het was zeer moeilijk om je met statief of een ander onhandig onmogelijk geval (een soort vijzel die tussen dak en vloer geklemd kon worden, met daaraan een zijarm waarop de theodoliet horizontaal gesteld en gecentreerd onder het theodolietpunt kon worden gebracht) door een pijler te moeten worstelen met die theodoliet, en om de metingen in een grote leren map te moeten noteren terwijl van alles in de weg stond en lag.

Samen ondergronds

Stel u voor: Wij bevinden ons terug in de tijd rond 1957 op de 636 meterverdieping van de staatsmijn Hendrik. (636mv. Stm Hk). Deze verdieping is dus 636 meter onder het maaiveld (bovenkant dekterrein ofwel de begane grond). Aangenomen dat dit maaiveld 50 m boven NAP is, gaan we op de genoemde verdieping dus op pad op een 586 meter onder NAP. Wij hebben de opdracht om in de zuidwestelijke steengang de moetlijn en de richting naar voor te gaan hangen, omdat de steenpost aan het front alweer een honderd meter gevorderd is, dat wil zeggen: 100 m gesteente in de lengte, met een breedte van 4 m in de vloer, 2.70 m breed in het dak en 2.70 m hoog zijn met dynamiet in puin geschoten en afgevoerd naar de schacht en vervolgens met de lift naar het maaiveld getransporteerd. (Schacht = de verticale verbinding tussen de verschillende verdiepingen onder de grond [ondergronds] met het maaiveld [bovengronds].) Bij dit doordrijven van deze gang is een voorgeschreven stijging van de steengangvloer in acht te houden.

Onderweg zullen we en passant nog bij een nabreekpost de richting en moetlijn en bij een spoorploeg de moetlijn herstellen. Wij hebben de pech dat er geen ‘spoorfietsje’ meer te krijgen was, dus wordt het een paar kilometer lopen. Meestal hadden we een streepje voor wat het verkrijgen van een fiets bij de vervoersregelaar betrof, maar dit keer visten we achter het net! Bij 1200 m komen we aan de nabreekpost, de voorafgaande zuidelijke steengang was al een kilometer lang. (Iedere steengang of galerij is vanaf het beginpunt van zijn benaming door de mijnmeters van 10 m-tekens voorzien.) De helpers kregen vaak de opdracht om de 10 m-tekens tegen einde dienst hier of daar bij te werken of te herstellen als de opzichter met de lift naar boven ging voor kantoorwerkzaamheden; hetzelfde gold voor de moetlijn- en richtingtekens, die met kalkverf ververst of hersteld werden. We zijn dus aan de nabreekpost aangekomen. Er is 100 m terug een rode lamp in een CPR (controlepunt-richting) gehangen. Met een *“Glück Auf”* (mijnwerkersgroet) aan de stutters bekijken we de situatie en zoeken verderop twee goede richtingspunten. Hier worden loodjes ingehangen, dat zijn eindjes touw met een geknoopt lusje aan één zijde om in een kerf in te hangen, en aan de andere zijde komt een dikke steen.

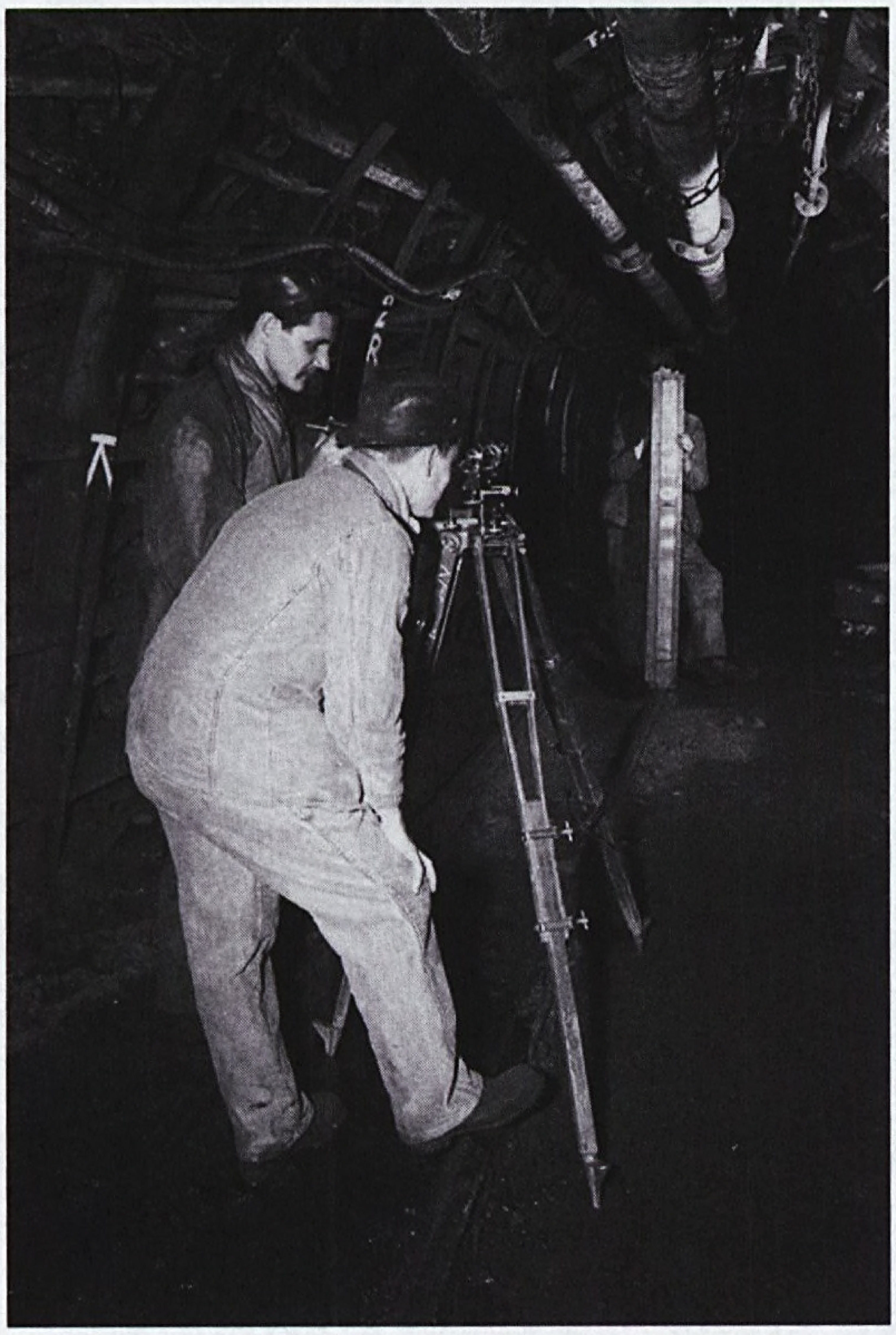
Een nabreekpost werd ingezet daar waar de dakondersteuning het dreigde te begeven en de kappen (ijzeren dakspanten in H-profiel of differdingerprofiel) gingen doorbuigen en de steenganghoogte ging verminderen. Ook ging dan de wandondersteuning meestal schuiven. Men moest hier dus de zaak zó herstellen dat alles weer op één lijn lag, wat hoogte en richting betrof. Mijnmeters (in dit geval "wij" dus!) gaven hierbij met richting en moetlijnstrepen de vereiste situatie aan. (Dankbaar waren we altijd voor de spontane hulp om een half gevuld mijnwagentje aan te schuiven, waardoor onze helpers de richtingpunten en strepen aan de kappen konden aanbrengen, maar voor de *"stutters"*, de nabreekpostmensen, waren wij natuurlijk onmisbaar.)

We zijn bij 1300 m. *Een spoorploeg* was nodig daar waar de vloer door de druk van het gebergte (het bovenliggend gesteente) omhoog was gekomen (gesteentedruk werd via de wanden afgevoerd en kon dan de vloer omhoog drukken). Het spoor voor het vervoer werd ook omhoog gedreven en dus moest dit gezonken worden. (Men moest het spoor laten zakken.) Dit deed de *"zinkploeg"* of spoorploeg. Er werden ter plekke enkele mijnwagentjes gestationeerd en de spoormensen begonnen met luchtdrukhamers (perslucht was overal aanwezig!), hakken en schoppen het gesteente onder en tussen de rails te verbrokkelen en in de wagens te scheppen, waarna het opgekloste spoor weer kon zakken tot op het juiste niveau, door mijnmeters via de moetlijn aangegeven. (Voor onze ploeg was dat enkel een klein intermezzo.)

Moetlijn leggen

Nu bij 1500 m. *De moetlijn leggen*. Een moetlijn bestaat uit merktekens, aangebracht op de ondersteuningen (stijlen) ter linker- en ter rechterzijde van een gang, gedreven door het ondergrondse gesteente, om de kolenlagen te ontsluiten (de steengang of *"Queerschlag"* genoemd). De afstand van deze tekens tot aan het spoor moet één meter zijn (later werd de moetlijn vanwege veel grotere nieuwe mijnwagens + 1.50 m = afstand tot de spoorrail). Ze worden om de vijf meter links en rechts op de stijlen aangebracht. Met drie personen zijn we dus op pad: de mijnmeetkundig opzichter (met iedere dag zijn spierwit gewassen pak) en zijn eerste en tweede helper (eerste en tweede man). De eerste man draagt het waterpasinstrument en het waterpasstatief aan een riem over zijn schouder. Het statief heeft uitschuifbare poten, die, na op juiste lengte geschoven te zijn, met klemschroeven gefixeerd kunnen worden. Ook de kopplaat is, nadat het instrument op het statief gekoppeld is, met vleugelmoeren te fixeren, zo dadelijk als we gaan meten. De eerste helper heeft een bankhamer in zijn riem gestoken en aan die riem zit ook een leren foudraal met een duimstokbaak voor de waterpassing. Alle drie hebben we een *"Kammezeulke"*, dat is een 'uitgekiend vestje' met minstens vier zakjes, klepjes met knoopjes. De helpers hebben dat vestje volgestouwd met opgerolde touwtjes, gereed voor het inhangen van richtingpunten, geprepareerde stukjes krijt en een massa spijkertjes. De eerste man heeft ook nog ergens een doosje met een langslibel gestopt. Het instrument kan een De Koningh, Wild of een Zeiss Ikon zijn, al naar gelang de keuze en de opdracht die de helpers bovengronds in hun werkplaats (de Boet) via een opdrachtformulier van de 'Boetbaas' kregen. De Boetbaas is een meesterhouwer, in functie hoger dan de eerste en tweede man. De instrumentkeuze had ook te maken met het aantal waterpassingen dat op de betreffende dag op de verschillende verdiepingen gemaakt diende te worden. We hadden een stuk of zes van deze instrumenten, ook zes of zeven ophangtheodolieten, drie theodolieten en een regiment verschillende soorten baken en nog vele hulpmiddelen. De tweede man heeft een grote leren tas omhangen met inhoud (een 30 m-stalen meetband, een gradenboog in een houten doos van 20 x 30 cm, een speciale ijzerzaag, een schietlood, veel stukken krijt, touw, bus verf met borstel en poetsdoeken). Bij theodolietmeting was 50 m-meetband vereist. Soms moest er ook nog een NAP-bout aangebracht worden. Deze bouten werden door de helpers bovengronds van ingeslagen volgnummers voorzien op de afgeplatte kopzijde.
Om nu de moetlijn te leggen gaan we uit van twee met elkaar kloppende waterpaspunten. Deze waterpaspunten zijn dus de genoemde bouten van 20 cm lengte met een genummerde boutkop en worden in het vaste wandgesteente

("de stoos") onwrikbaar aangebracht. Het nummer is op kantoor bovengronds (bg) uit het NAP-boek genoteerd met het betreffende niveau onder NAP. Het waterpasinstrument wordt zó opgesteld dat de slagen naar voor en achter tussen de bouten of tussenpunten gelijk zijn. We gaan altijd uit van twee reeds aangesloten bouten (die al bij vorige metingen aangelegd zijn en op NAP aangesloten waren). NAP van bijv. bout 6433 mag niet meer dan 1 cm verschillen met NAP van de volgende laatst gelegde bout no 6434 bij de vorige meting, anders nog een bout teruggaan (richting schacht). Het *"overdragen"* van de bouten naar de spoorrail is al verteld. De in NAP aan te geven moetlijn, om de vijf meter in



Afb. 5. Duidelijk is het V-teken te zien waar straks een touw van 10 m. langs gehouden wordt om op de tussenliggende stijlen krijt- of verftekens te maken om het spoor op het vereiste niveau te houden. Verder is hier een ouder De Konigh-instrument en een transparante baak te zien, waarachter de petlamp gehouden wordt. Ook is hier een 'bogenbouwwerk' te zien.

te stellen met daarbij bijvoorbeeld de vereiste 1: 700 m in acht te houden, kan nu bij die 1500 m (waar we inmiddels aangekomen zijn) gebeuren. De ingerichte tekens zijn horizontale krijtstrepen met een v-teken. Nu wordt, als het inrichten met waterpasinstrument gebeurd is, over een honderd meter, zoals onze opdracht was, een moetlijnhaakje gebruikt. Dit is een kromgebogen spijker die aan de ijzeren stut op het v-teken ingehangen kan worden. Via een aan die spijker bevestigd touw van 1600 m naar 1590 m gaand, wordt nu op iedere stijl een krijtstreep aangebracht, met het v-teken op 1595 m als controle. Dan haakje los en inhangen op 1590 m en touw doortrekken naar 1580 m. Krijttekens maken met 1585 m weer als controle. Dit gaat zo door van 1580 m tot we weer aan het begin van onze 1500 m beland zijn. We sluiten af op bout no 6434, die bijvoorbeeld bij 1450 m lag. Terwijl de jongens nu hun boterham eten telt de opzichter zijn waterpassing uit of de zaak klopt. Eventueel kan bij 1600 m een nieuwe bout gelegd worden.

Gang van zaken bij pijlermeting

We gaan pijler afdeling Utrecht laag IX meten (lg IX afd. U). Omdat de middagdienst *("middagschicht")* van 14.00 uur tot 22.00 uur werkt, willen wij pas om 23.00 uur aan de pijler zijn, om de minste hinder van de werklui te ondervinden tijdens de pijlermeting. Soms zijn de helpers al een uur eerder op pad om in de pijler structuurmetingen, strijken en invallen te nemen en meerdere voorbereidingen te doen, zodat de pijlermeting straks sneller gebeuren kan. (Zie voor de begrippen structuur, strijken en invallen verderop.) Wel zullen er *"rovers"* aan de vullingkant van de pijler bezig zijn, die de geroofde stijlen met silvesters en kettingen onder het ingevallen dakgesteente zullen wegsleuren om deze weer te kunnen gebruiken aan de kolenkant. Ook de *"omlegploeg"* zal de transporteur gaan omschuiven naar de kolenkant, dus er zijn nog hindernissen genoeg! In de afvoer van deze pijler gaan we uit van hoek 13H -13K -13L (I en J werden nooit gebruikt om vergissingen te voorkomen). De hoek naar 13M ligt te dicht bij de pijler om deze nog als kloppend te kunnen beschouwen. De tweede man blijft aan

punt H achter. Hij draait hier een klam vast op de kap tussen de verfstrepen van 13H. De vleugelmoer komt aan de gemerkte zijde. Hij steekt een signaaltje op het conische deel van de klam. Dit signaaltje is een van binnen conisch uitgedraaid metalen buisje van 10 cm, dat over de conische klam past. Aan de andere kant van dit buisje bevindt zich een gaatje waar een koordje doorgeschoven is met een knoopje, zodat het koordje in het buisje blijft hangen. Het andere eind van het koordje heeft een doorboord koperen bolletje met een horizontale inkeping. De afstand onderkant buisje tot deze inkeping moet precies 15 cm zijn en wordt indien anders hierop gecorrigeerd. Deze afstand is een afspraak in verband met de verticale hoekmetingen (hellinghoeken).
Bij punt H wordt ook de nul van de 30 m-meetband ingehangen. Opzichter en eerste man gaan naar punt 13K. Klam wordt ingedraaid, bolletje erop geschoven en lengte van H naar K wordt gemeten. Hierbij worden signalen gegeven door met de lamp heen en weer te zwaaien, waardoor de tweede man weet dat hij de nul van de meetband aan het signaaltje moet houden, of er wordt *"vast"* geroepen, of er worden lichte rukjes gegeven met meetband. Alle signalen worden altijd herhaald om misverstand te voorkomen. De opzichter noteert de lengte, die kloppen moet met de genoteerde kantoorgegevens. De eerste man pakt zijn signaaltje uit (bolletje, bulke), hangt nul van meetband in en gaat met meetband op haspel afrollend verder naar 13L. De opzichter hangt ondertussen zijn instrument (hengel) in het punt K. Hij klemt deze vast en zet hem horizontaal met kogelgewricht met behulp van doosniveau en fijnstellen met langsniveau in twee loodrechte richtingen en dan richten op tweede man. De verticale kruisdraad van de kijker wordt ingesteld op het signaallood en ook zo dat de horizontale draad samenvalt met de inkeping van het bolletje om de helling te kunnen meten. Dan randverdeling met klemschroef vastzetten en fijnstellen met micrometerschroef. Ook kijker in vertikale richting vastzetten en fijnstellen op inkeping. Instelling aflezen, bijv. 2°34' horizontaal en -12°15' vertikaal. Noteren! Klemschroeven los en kijker richten naar eerste man. Deze heeft intussen een klam aangebracht aan 13L en het signaaltje ingehangen. De eerste man wordt op dezelfde manier aangevizierd als de tweede man en we meten bijv. 182°32'h en +8°15'. Alle metingen worden genoteerd. De kijker wordt doorgeslagen (om zijn horizontale as gedraaid), horizontaal en vertikaal randverdeling *"los"* (klemschroeven). De tweede man wordt weer aangevizierd. Randverdeling vast, bijstellen met micrometerschroef, aflezen en noteren, randverdeling los en kijker draaien om vertikale as naar eerste man aanvizieren. Weer rand vast, fijnstellen en aflezing noteren. De meting wordt dus twee maal gedaan en wordt gemiddeld en gecontroleerd met de kantoorgegevens van de betreffende hoek uit het pijlerboek. De tweede man wordt *"goed gezwankt"*, hij zwaait terug met zijn lamp en komt *"door"* naar K. De opzichter pakt hengel uit K, gaat door naar L en meet dan lengte K-L met eerste man. De eerste man hangt de nul van de meetband weer bij L en gaat door om een nieuw punt te maken, terwijl de opzichter zijn hengel weer inhangt en alvast de tweede man aanviziert. Nu moet de eerste man zo goed mogelijk een punt zoeken om aan voet pijler zo ver mogelijk de pijler in te kunnen kijken. Dus zal hij een goed opstelpunt voor de hengel maken en dat moet snel gebeuren. Opzichters zijn erg ongeduldig, hoor.
Het punt aan de voet pijler kan meestal niet meer met een klam aan de dakkap gemaakt worden, omdat de ingang pijler vaak veel lager is. Wél kan het soms aan de zijwand, maar dan kijk je vaak tegen de stijl (stut) aan. Een andere oplossing is een stalen conische pin met inslagpen te gebruiken. Deze inslagpen past ruim in het holle gedeelte van de conische pin. De pin kan in een houten stut of iets dergelijks geslagen worden (met een bankhamer), waar de hengel dan weer opgeklikt kan worden. Door middel van een dwars aangebracht gat in deze pin kan hij met inslagpin uit hout gewrikt of gedraaid worden. Dit is werk voor de laatste, dus tweede man, die natuurlijk alle klammen en inslagpennen meeneemt en doorgeeft. Zonder inslagpen zou de conische pin onmiddellijk waardeloos zijn vanwege beschadiging aan het deel waar de hengel over geschoven moet worden.
Stel de eerste man heeft aan voet pijler het nieuwe punt "a" gemaakt en de hoek wordt

gemeten, waarna tweede man *"doorkomt"*. Lengte L-a wordt ook weer gemeten. De opzichter zal nu hengel in "a" opstellen. Nu moet eerst het front bijgemeten worden. Dit houdt in dat we willen weten hoeveel meters de afvoer verder voor de pijler uit is. Als de afvoer niet al een behoorlijk aantal meters verder zou zijn, was de koolontginning niet mogelijk. De kolen moeten namelijk via het pijlervervoermiddel op het afvoertransportmiddel overstorten en voor die motoren en verbindingen moet ruim plaats zijn. We meten dus vanaf "a" de stand van het front in en leggen aan de laatste kap een *"plaatje"*. Dit zogenoemde plaatje is een maandteken met afgesproken tekens: anker, kruis of driehoek met dag, maand en jaar met verf op de kap van de laatst geplaatste bouw aangebracht. Dit plaatje wordt ingemeten op het voorgaande plaatje en nog een plaatje terug, wat in lengte kloppen moet met de bovengrondse gegevens. (Op kantoor zullen we dit plaatje straks in kaart brengen, zoals trouwens de hele meting zal worden opgedragen en het akkoord, de vooruitgang, berekend gaat worden.)
Nu gaat de eerste man de pijler in, na de meetband bij "a" in de buurt met de nul ingehangen te hebben. Meestal is de afstand rond de 20 à 30 m waar het volgende punt gelegd kan worden. Dit punt kan weer een inslagpin zijn of een klam op ijzeren kap en wordt "b" genoemd. De opzichter meet hoek L-a-b tweemaal en zwaait zijn lamp op en neer naar tweede en eerste man als teken dat meting hoek klaar is. Onmiddellijk grijpt eerste man de meetband om de lengte te meten. Is hij te laat, dan wordt hij erop attent gemaakt door heen en weer zwaaien van opzichter dat er gemeten moet worden en a.u.b. vlug een beetje! De tweede man komt door en neemt *"het strijken en invallen"* aan voet pijler. Dat wil zeggen: met een gradenboog wordt aan de voet van de pijler het strijken genomen, men houdt de gradenboog tegen het pijlerdak, *"het hangende"*, en draait deze, zodat het loodje, aan een dun draadje paardenhaar hangend, op de nul van de gradenboog hangt (de nul is onderkant boog en deze boog wordt verdeeld naar links en rechts van 0 tot 90 graden). Dit strijken kan dan de benaming rechtsvoor krijgen, of stèrk rechtsvoor of strijken onder 30° ten opzichte van de pijlerrichting, en dat wil zeggen dat in deze richting een horizontale hoogtelijn gedacht kan worden. Als nu loodrecht op deze horizontale lijn het aantal graden gemeten wordt is dit de grootste helling die gemeten kan worden op dit punt, bijvoorbeeld 15°. Dit zal in het boek bij de gemeten hoeken genoteerd worden en straks op pijlerkaart bg (bovengronds) opgetekend worden om de hoogtelijnen aan te geven, met het invalsteken 15° hier loodrecht op. Dit strijken en invallen wordt om de 10 m in de pijler opgenomen. De opzichter kruipt in de pijler (h = 1.10 m) naar punt "b", terwijl de eerste man, na de meetband ingehangen te hebben, door is om een nieuw punt "c" te maken. Hij kijkt hierbij naar opzichter, die zijn lamp achter "b" houdt om een vizierlijn met "b" te krijgen. Ook de meetband moet in één lijn liggen. De meting gaat zo door via a-b-c, b-c-d, c-d-e enz., met lengten tussen 20 en 30 m tot aan kop pijler, bijvoorbeeld punt "m". Hier wordt in de toevoer weer afgesloten op een kloppende hoek, overeenstemmend met de vorige maandmeting uit het *"pijlerboek"*. De opzichter heeft ook tijdens de meting vanaf de hoekmeetpunten de afstanden tot aan het kolenfront gemeten om de juiste pijlerstand straks te kunnen kaarteren. Ook meet hij van as instrument tot het dak en de vloer van de kolenlaag bij de meetpunten. Tot overmaat van alle ellende moet hij zijn instrument tijdens het voortkruipen beveiligen door dit met één hand tegen zijn borst te drukken, zodat het niet heen en weer zal slingeren en ergens tegen aan zal stoten. Het instrument hangt aan een halsband met een conische koppeling, waar het op vastgeklikt wordt. We hebben dus maar onze knieën en één hand om over allerlei obstakels te kruipen. In de toevoer hebben we afgesloten op een kloppende hoek uit de vorige maandmeting. Ook in deze toevoer wordt een plaatje gelegd en ingemeten op twee vorige plaatjes om bg te kunnen *"opdragen"*. Na de meting en na alles goed bevonden te hebben gaan we in razende vaart (hotsend en botsend) de pijler weer af en via de afvoergalerij naar de steengang op onze fiets terug naar de schacht. Het is 4.00 uur geweest, maar de seingever laat ons tussen het materiaalvervoer toch naar boven met signaal 1-1 en 1, waardoor ophaalmachinist weet dat er personen in de lift zijn en de snelheid gematigd

moet worden (12m/sec.). Na vlug een bad genomen te hebben en omgekleed te zijn met *"slieps und krage"* snel ik naar ons kantoor. Met het Brunsviga-rekenmachientje (later 'n museumstuk!) worden de gemeten lengten van ondergronds met sinus en cosinus in verticale en horizontale maten omgerekend, nodig voor het kaarteren (lengte instellen met nokjes, bijvoorbeeld 24,55 m, dat in een venstertje controleerbaar is). De sinus opzoeken in een logarithmentafel (Briggse), instellen met linker nokkenpaneel en draaien maar met zwengeltje. Dit geeft hoogteverschil. De cosinus opzoeken betreffende pijlerhellingshoek en instellen rechter nokkenpaneel en zwengelen weer, geeft de horizontale lengte (de instellingen, te controleren in kijkraampjes). Het pijlerkaartje 1:1000 wordt op de tekentafel gespannen. Met tekenmachine, transporteur, transversaalschaal en steekpasser worden gemeten hoeken en lengten op dit kaartje overgebracht. De steekpasserpuntjes die met de gemeten punten corresponderen worden met cirkeltjes en benaming opgetekend.
De gemeten maten bij die punten tot aan het kolenfront worden uitgezet en met tekenpen (rapidograaf) verbonden. Dit vergt ongeveer een uurtje werk. Het pijlerkaartje wordt daarna op een vlakke werktafel gelegd en moet *"omvaren"* worden. Dit is zeer interessant! We hebben voor dit *"omvaren"* een planimeter ter beschikking. Dit instrument wordt uit zijn langwerpige leren, van binnen beklede, koffertje gehaald en beide stangen worden scharnierend in elkaar geschoven en op 1:1000 met klem en fijnstelschroef ingesteld. Aan een stang zit een wielenstel met telwerk en de andere stang heeft een sterke loep aan het uiteinde. Hiermee wordt de pijler omvaren. Dat wil zeggen: door de loep op centerpuntje kijkend wordt deze over het kaartje geschoven, vanaf bepaald punt beginnend, met het centerpuntje precies over de inktlijn van de vorige maandmeting, dan via toevoerlijn aan kolenkant langs nieuwe inktlijn onze meting (vandaag uitgehaalde kool), en weer via afvoer langs kolenkant tot aan beginpunt.
Er is nu van een *"veelhoek"* het oppervlak gemeten in vierkante meters. Dit oppervlak, vermenigvuldigd met de secans van de gemiddelde hellingshoeken, geeft de daadwerkelijke vierkante meters. Dit, vermenigvuldigd met de gemiddelde laagdikten, geeft de hoeveelheid deze maand verworven kool in m^3 of tonnen. Maar de arbeiders krijgen hun akkoord in de gemaakte vierkante meters, die het Ondergronds BedrijfsBureau (OBB) bij ons komt opvragen na de meting. Voor dit m^2-akkoord werd natuurlijk met laagdikte van de kool en andere omstandigheden rekening gehouden. Verder moet ik nog de pijlerstand op kaart 1:2500 bijwerken, waar we destijds eens in de maand om de beurt een dag op het hoofdbureau in Heerlen een duplicaat van gingen bijwerken. (Bij het akkoord bepalen werd naar mijn mening een bepaalde tactiek toegepast, om de mensen eerst te betalen naar bepaalde prestatie, waarna dan een akkoord werd vastgesteld dat moeilijk te halen was!!) Met het OBB dat de akkoorden voor de houwers (de mensen in die pijler werkzaam) aan de hand van de gegevens van die kolenopzichter berekende, hadden we iedere maand een

Afb. 6. Het theodolietpunt A2 bevindt zich rechtsboven in een geboord gat in een kokerblok.

confrontatie. De kolenopzichter gaf meestal wat meters te veel op en probeerde zijn gelijk te halen. Dit lukte natuurlijk niet, omdat onze meting de enige echt juiste was!

Nadat de helpers, wanneer ze bovengronds kwamen, het instrument met marterharen borstel hadden schoongepoetst, meetband schoon en ingevet en eventuele andere werkzaamheden gedaan hadden, zoals reparatie van de stalen meetbanden met speciale ponstangetjes en dergelijke, konden ze huiswaarts gaan. Voor de opzichter werd het echter vaak zeven of acht uur in de ochtend, wanneer de collega's van de dagdienst al kwamen.

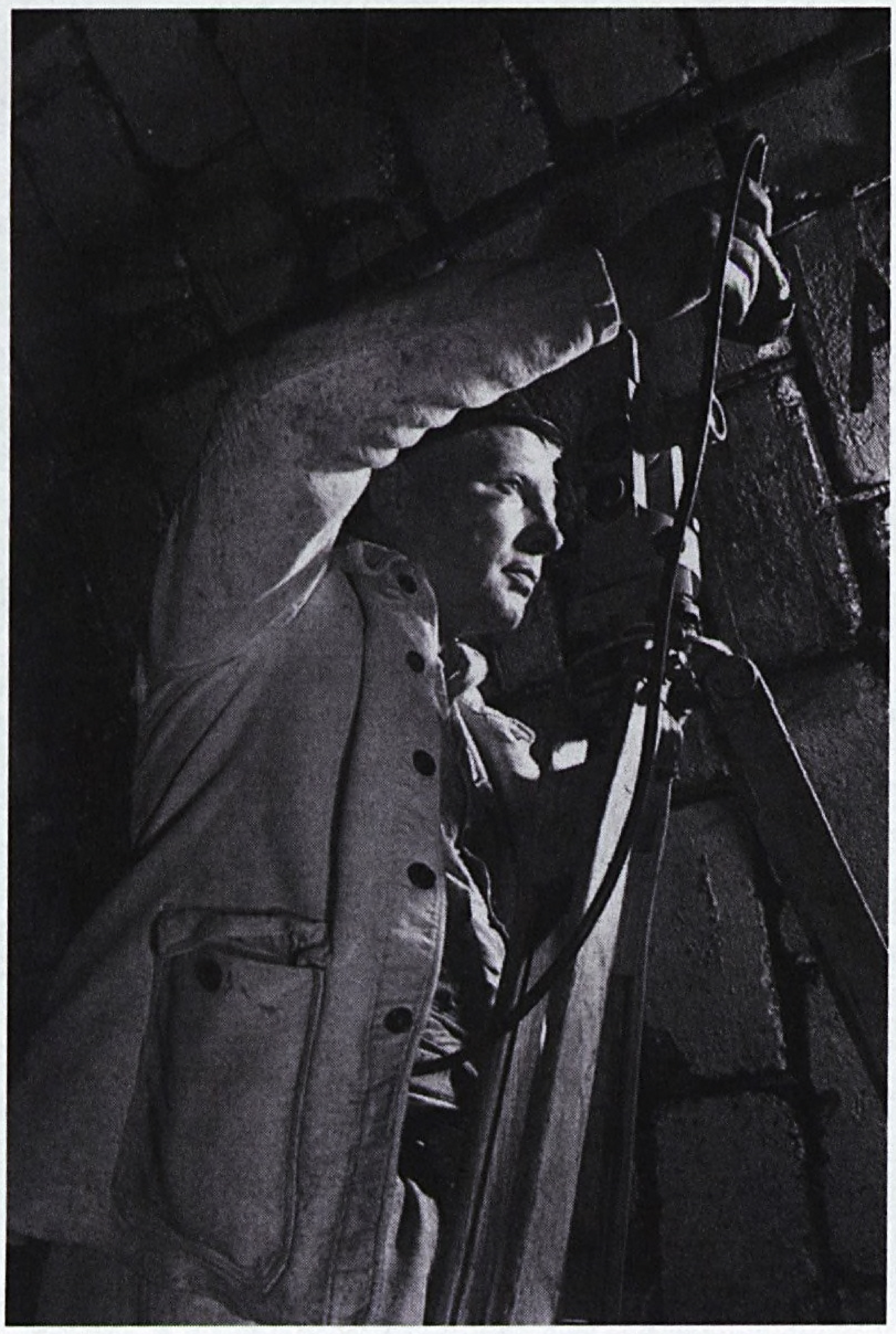
Theodolietmetingen

Om de steengangen en de verdere voortgang (uitbouwen) hiervan, evenals de hele voortgang van galerijen, op- en neerbraken, tussenverdiepingen, pijlers en alles wat ondergronds maar voorkwam, goed in de hand te houden, waren geregeld grote theodolietmetingen nodig. Het hele ondergrondse gebeuren was nauw verbonden met de bovengrondse kaarten. We wilden niet alleen ondergronds precies weten waar we in coördinaten zaten, maar dit werd ook met bovengrondse metingen vergeleken. Onder grote gebouwen bijvoorbeeld werd een ondergrondse kolenlaag gedeeltelijk niet afgebouwd om (hopelijk!) mijnschade te voorkomen. Ook werden steile pijlers wel met vulstenen ('wasberger' genoemd) opgevuld. Dit om te voorkomen dat er een te grote ledige ruimte onder een te klein bodemoppervlak ontstond. Vulstenen waren mijnstenen die via steenbrekers verkleind werden en onder hoge druk via dikke buizen de steile pijler ingespoten werden, in het al ontgonnen pijlergedeelte natuurlijk (de vulling genoemd). Met gewapend kippengaas werd de kolenkant (het pand) afgeschermd. Onderaan de pijler werd een blokkenmuur van houten bielzen opgesteld, zodat de afvoer niet dichtgeblazen werd.
In plaats van een theodolietmeting zitten we nu in een steile pijler. Dit is weer een sensationeel gebeuren. Hier was men zo slim (?) om in deze pijler laag III stoere Polen in te delen (die van héél vroeger). Deze mensen waren onverschrokken en goed in staat om hier juist te handelen. Deze pijler werd vanwege de steilheid 30°- 40° in hout uitgebouwd. De dakondersteuning bestond uit in lengterichting gehalveerde boomstammen, met de platte houten kant tegen het gebergte (het dakgesteente), en deze kappen werden ondersteund door bergslag staande boomstammen (bergslag is loodrecht tussen dak en vloer). Deze stammen waren van *"mezen"* voorzien, dat wil zeggen, op de kop was een uitholling waar de bolle onderkant van de kap in paste, zó dat als deze stijl met de zware hamer onder die kap klem geslagen werd hij er niet meer onderuit kon schuiven. Tussen deze houten stijlen plaatste men ook van mezen voorziene horizontale stammen, waardoor men bij het pijler afdalen houvast had. Zo'n pijler ging de mijnmeter dan af met zijn instrument in zijn moltonhemd op het blote lijf om beschadiging te voorkomen, en hij liet zichzelf, zich steeds vastgrijpend aan de vertikale stammen en met de voet vallend op de horizontale stammen, tussen het meten door naar beneden zakken. De meetband moest natuurlijk extra goed ingehaakt worden. Stel je voor: als die losschoot had je wel tien waardeloze stukken meetband; maar dit gebeurde nooit, omdat men wel wist dat zo'n ramp niet te overzien was. Als bevestiging of aanklikpunt voor de hengel kon je in deze pijler alleen van inslagpinnen gebruik maken. In afvoer en toevoer was de meting hetzelfde als hiervoor omschreven met hengelklammen. Het vervoermiddel in deze pijler, om dit even verder te vertellen, werd 'jojo' genoemd. Het was een zware ketting zonder eind, met grote ijzeren schotels er tussen, die met een bepaalde snelheid de kolen naar de voet van de pijler moest brengen en ze dus moest behoeden voor een te snelle afvoer, waarbij de kolen dan in razende vaart beneden de hele afvoer zouden verstoppen, met alle gevolgen vandien. De jojo had dus een remmende werking. De eindeloze ketting werd door een holle dichte goot weer door de motoren naar boven en door de open goot met kolen naar beneden rond gedraaid. Deze pijler was 2.50 m hoog.

Theodolietpunten

Nu dan toch maar weer aan de theodolietmeting. Theodolietpunten waren overal in de steengangen en de meeste galerijen aangebracht en

werden steeds verder uitgebreid met de vooruitgang van de gangen. Oorspronkelijk ging men van de schacht uit met het aanleggen van theodolietpunten en het hoekmeten tussen deze punten. Men heeft hier zware loden, een honderd meter meetband, windscherm, schietlood, statief, en laten we de theodoliet ook niet vergeten. In de hoofdsteengangen, uitgebouwd in beton of bloksegmenten, bestaan de theodolietpunten uit pluggen die in geboorde gaten gedreven worden. In de plug wordt een spijker geslagen waaraan men het schietlood kan inhangen. Dit lood wordt voor de wind afgeschermd met een windscherm. Dan wordt de theodoliet hieronder opgesteld, horizontaal stellen met stelschroeven in twee richtingen voor het doosniveau en fijnstellen met micrometerschroef voor het langsniveau in twee richtingen. Achter het zware lood, door tweede man ingehangen, wordt de met nat krijt wit gemaakte lamp gehouden en de mijnmeter zicht dit aan en stelt in (zie hengelmeting), en draait met randverdeling los het instrument richting eerste man. Stel meting hoek 3-4-5. De opzichter staat dus met de theodoliet onder 4 (bovengronds zou dit boven 4 zijn, maar ondergronds is vanwege het vloergesteente en spoor en vervoer niets met vloerpunten te beginnen). Ditzelfde geldt, ik wil dit hier even zeggen, voor de richting. Bovengronds gebruikt men jalons, dus vloerpunten, maar wij moesten het doen met dakpunten, en men doet dit nog waar nog mijnen zijn. Het is niet anders! We meten dus hoek 3-4-5. In 4 wordt op de vloer gecentreerd door met de punt van een aangescherpt krijtje in de richting te schuiven die de opzichter door de loep aangeeft. Dit punt wordt zuiver aangegeven door spijkerpuntje, of streepje op het spoor en dergelijke. Lengte 3-4 wordt gemeten. Naar 5 gaan, weer opstellen van instrument, afloden of centreren naar vloer. Lengte 4-5 wordt zuiver gemeten. De lengte kan in deze gangen wel meer dan 200 m zijn. Men moet zich hier dan met de 50 of 100 m-meetband zuiver tussen in



Afb. 7. Om de hoekwaarden te kunnen aflezen dient men met de petlamp in de kijker te schijnen.

Afb. 8. Theodolietpunt, bij landmeters beneden, bij mijnmeters boven het instrument

Een interessante gevelsteen in Friesland (2)

Henk Holsbrink

Onder gelijke titel verscheen in *De Hollandse Cirkel* van november 2002 een eerste bijdrage. In het artikel wordt door F. Ferro een gevelsteen beschreven die oorspronkelijk was ingemetseld in het huis te Grouw waar eertijds de 17e eeuwse landmeter Sytske Anthonisz Gravius woonde. Die landmeter Gravius dankt zijn bekendheid aan het grote aandeel dat hij had in de vervaardiging van de 64 kaarten die deel uitmaken van de in 1664 uitgekomen *"Beschrijvinghe van de Heerlijckheidt Friesland"*. In dit werk zijn op initiatief van de Staten van Friesland en onder leiding van Bernhardus Schotanus de metingen verricht teneinde de kaarten voor het atlasdeel te vervaardigen. Naast Gravius was ook Syoerdt Aetesz Haeckema betrokken bij deze metingen. Haeckema was ook hardhouwer en beeldhouwer, aldus Ferro in genoemd artkel. Als collega en vriend van Gravius heeft Haeckema mogelijk deze gevelsteen met afbeeldingen van landmeters, hun instrumentarium en een landmeetkundig-wiskundige opgave vervaardigd. Tot aan 1923 heeft de gevelsteen geprijkt aan de achtergevel van slagerij Buwalda in Grouw. De bekende schilder-tekenaar Ids Wiersma ontdekte de gevelsteen in 1923 en heeft de Drachtster wiskundeleraar H.K. Schippers op deze gevelsteen geattendeerd toen hij hier een tekening van maakte. Deze H.K. Schippers vermeldt in zijn inleiding van de *"Lytse Schotanusatlas"* van 1967 deze gevelsteen ook. Deze atlas was een verkleinde combinatie van de stedenkaarten uit de *"Beschrijvinghe..."* van 1664 en de dertig grietenenijkaarten uit de bekende Schotanus-Halma-atlas van 1718. F. Ferro beschrijft in zijn artikel hoe deze bijzondere gevelsteen van het huis van de landmeter Gravius van de Raadhuisstraat 10 te Grouw verhuisde naar de toenmalige Rijks-HBS te Drachten. Bovendien verduidelijkt hij in deze bijdrage de op de gevelsteen aangebrachte afbeelding alsmede de betekenis van de in het bovenstuk aangegeven 'planimetrische opgave'. Ferro schrijft dat de voorstelling op de gevelsteen is ontleend aan de titelpagina van het boek *"Practijck des landmetens"* van Sems en Dou. Twee zaken zijn aanleiding om de beschreven gevelsteen nogmaal onder de aandacht te brengen. In de eerste plaats het bericht in de Leeuwarder Courant van 13 maart 2007 dat de gevelsteen weer naar Grouw terugkeert. Voorts dat de schets die Ids Wiersma in 1923 van de gevelsteen maakte, aldus een opgave in het boek *"Tekenje foar Fryslân"*, nog in het Fries Museum te Leeuwarden wordt bewaard. Het fragment uit het boek "Tekenje foar Fryslan" van 1978 is hiervan het bewijs (afb. 1).

> Sketskes yn poatlead fan wynwizer op de Waech, 1923. Ljouwert, Fr. M.
>
> Gevelstien BI DEN GEADMITTEER DEN LANTMEETER, ynmitsele yn festibule R.H.B.S. Drachten. Poatleadtekening, 1923. Ljouwert, Fr. M.
>
> Pikmar sjoen nei de Neare Burd. Crayon. Ljouwert, Fr. M.

Afb. 1. Fragment 'Tekenje foar Fryslan', 1978

Terugkeer steen

Het artikel van de Leeuwarder Courant verhaalt dat er in het begin van de bezettingstijd in 1940 pogingen werden gedaan om de gevelsteen weer in Grouw terug te krijgen. Dit was toen vanwege de voorgenomen bouw van het nieuwe gemeentehuis van Idaarderadeel in Grouw, waarin een ingemetselde oude gevelsteen niet zou misstaan. Een briefwisseling met het departement van Volksvoorlichting en Cultuur leidde destijds niet tot het resultaat dat de steen ter beschikking werd gesteld van de toenmalige gemeente Idaarderadeel.
Zodoende verbleef tot dit jaar de gevelsteen in het voormalige schoolgebouw van de Rijks-HBS te Drachten. Na een aantal interne

laten inrichten. Met een krijtje wordt een wit vlak gemaakt en met een spijkertje door het gaatje van het meterteken maakt men een krasje in dit krijtteken. Een andere helper houdt ondertussen met een unster de meetband op 10 kg trekkracht gespannen. Dan komt de tweede man door om hier met nul vast te houden, waarna de eerste man en de opzichter samen bij het afgelode punt aan de theodoliet de uiteindelijke lengte meten.

Naschrift

Het is 40 jaar geleden en het meten heeft ook een geweldige vlucht genomen. Ik kijk wel eens door het instrument van een moderne theodoliet. Hier wordt alleen aangevizierd en de meting gebeurt verder automatisch. Ik herinner me nog het begin van de computer. In plaats van onze leren mappen kregen we naar ondergronds hoekkaarten mee met een gemagnetiseerd potlood. De gemeten hoeken werden aangekruist en de kaarten gingen naar het hoofdbureau, waar ze via een ponsmachine en een tien meter lange computer tot grote vellen met coördinaatberekeningen verwerkt werden. Het rekenwerk en de lol was er een beetje af...

Afb. 9. Kerstmis 1967, de 'Boetbaas' wilde bij mijn afscheid van het ondergronds bedrijf nog een laatste herinneringsfoto laten maken van ons beiden.

Afb. 10. Afscheidsfoto van de hele ploeg: Louis Cordewener, Wim Schoenmaekers, Hub Bevk, Jan Hendriks, Jacob Wijnen en, half weggedraaid, Zef Marell. Jo Bus poogt Werner Janssens te wurgen (niet gelukt).

Caert-Thresoor 2007-1

Uitgave 2007-1 van het tijdschrift Caert-Thresoor bevat onder meer de volgende bijdragen:

- 'Aard- en hemelglobes in de Antwerpse schilderkunst' door Frans Depuydt
- 'Een atlas van Gelderland door Jacob van Biesen (Arnhem 1672)' door Peter H. Meurer
- 'De Atlas van de Nederlandse Ontdekkingen van Bennet en Van Wijk (1829)' door Ferjan Ormeling

Informatie: www.maphist.nl/ct

Het Fries Zomerpeil

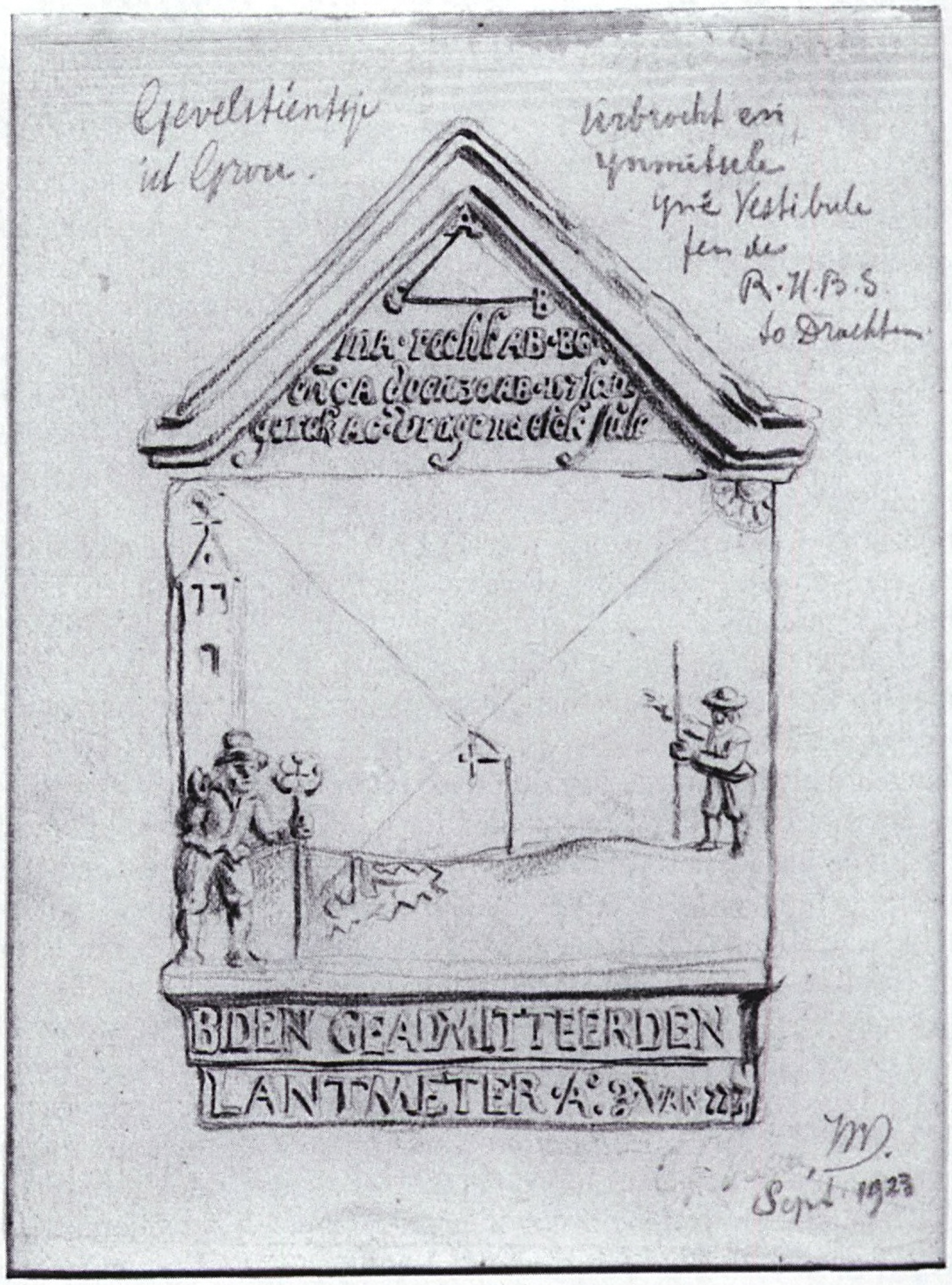
Henk Holsbrink

Zoals al in het vorige nummer werd aangekondigd wordt in dit artikel de geschiedenis van het Fries Zomerpeil (FZP) verwoord. In de toen al genoemde dissertatie *Fries Waterstaatsbestuur. Een geschiedenis van de waterbeheersing in Friesland vanaf het midden van de achttiende eeuw tot omstreeks 1970* is in hoofdstuk 4.2 “Peilvlak en streefpeil op de boezem” in feite de historie van het FZP beschreven door Louman. Al was al tegen 1812 het Amsterdams Peil (AP) onder Krayenhoff verspreid langs de Zuiderzeekust tot Stavoren toe: het FZP heeft tot aan het einde van de vorige eeuw gedurende twee eeuwen gefungeerd als het niveau van de Friese boezem, waaraan vrijwel alle waterstaatkundige besluiten inzake het waterbeheer van Friesland waren gerelateerd. Het AP is - behalve door Rijkswaterstaat - in Friesland nooit als publiek referentievlak voor waterstaatkundige zaken gebruikt en het NAP slechts sedert het midden van de vorige eeuw. Het FZP is overigens niet het enige van het AP en het NAP afwijkende referentiepeil. In *De Hollandse Cirkel* zijn eerder het door waterschappen benutte Delflandpeil en Rottepeil (nog in nr 2007-1, p. 18) genoemd. Het hoofdstuk van Louman waarop een gedeelte van deze bijdrage is gebaseerd, besluit met: *“Sindsdien hoort het FZP tot het verleden.”* Al met al een reden om over de historie van dit van het NAP afwijkende peil een artikel te schrijven.
Genoemd hoofdstuk van de dissertatie schenkt uitgebreid aandacht aan het Friese streven om te komen tot een overal in Friesland geldend meetvlak voor waarnemingen van de waterstand i.c. het FZP. Elementen van genoemd hoofdstuk zijn de bouwstenen voor de volgende paragraaf.

De historie van het Fries Zomerpeil
Van oudsher heeft Friesland door zijn geringe hoogteverschillen en vlakke ligging van Stavoren tot Dokkumer Nieuwe Zijlen één vrijwel hetzelfde waterpeil op de grote meren en overige publieke wateren. Verschillen in het peil ontstaan slechts door opwaaiïng vanuit het zuidwesten en op tijdstippen wanneer er gestroomd en gespuid wordt. Deze grote waterberging met de naam “Friese boezem” ontvangt al het water van hoge gronden en bemalen polders. Deze boezem werd gescheiden van Waddenzee en Zuiderzee door spui- of schutsluizen; dit behoudens kleinere gebieden met een afzonderlijke afwatering op Waddenzee of Zuiderzee en polders die rechtstreeks loosden. Maar dit ongeveer gelijke peil van die boezem komt uiteraard niet overeen met een vlak waarmee men met precisie de hoogte van de waterstand op een bepaalde plaats en op een bepaalde tijd kan vergelijken. De hoogte van een dergelijk referentievlak moest een keer door autoriteiten worden vastgesteld. Dit temeer omdat de belangen van grote beroepsgroepen als die van schippers en boeren tegengesteld waren: boeren verlangen een zo laag mogelijk peil om het land te kunnen bewerken en om te kunnen oogsten en schippers een zo hoog mogelijk peil om zonder belemmeringen te kunnen varen. Het was dan ook niet verwonderlijk dat in 1542, tijdens het stadhouderschap van Maximiliaan van Egmond, het Friese bestuur de Grietmannen opdroeg, *“dat zij neerstelic toesien, dat die zijlen by den schipers ende andere niet open gestelt, oft steenen daer inne geworpen ende worden, omme open te houden ofte blijven.”*

Bijna 40 jaar later, op 30 augustus 1579, stelden de Friese Staten dan ook al als een vervolg hiervan een instructie vast om kennis te hebben van en zorg te dragen voor alle *“saecken ..., als te weten van dicken, dammen, weegen, waeteren, sluysen, sylen, ende diergelicke.”*
In beide gevallen presenteerde zich hier in de eerste eeuw van een centraal bestuur van Friesland (sedert 1498) dat bestuur zich duidelijk als de autoriteit die zich verantwoordelijk achtte voor de kwaliteit van het waterbeheer en daarmee indirect ook voor de hoogte van het peil van de Friese Boezem. Men kon in die tijd

verhuizingen, waar de gevelsteen ook bij betrokken was, vindt er dit jaar een verbouwing plaats van het schoolgebouw, dat thans de openbare scholengemeenschap Slingelandt huisvest. Bij het vernemen van deze plannen werd de *"Geakundekommisje"* van Grouw ingeschakeld, hetgeen tot gevolg had, dat de gevelsteen op 12 maart van dit jaar door schooldirecteur Jan Hallers aan de Grousters Hepke Hiemstra en Bauke Hooghiemstra kon worden overhandigd. De *"Geakundekommisje"* gaat er zorg voor dragen, dat de gevelsteen terug wordt geplaatst in de woning die zich bevindt op de plek waar eertijds de landmeter Gravius zijn woning had. Dit is het pand Raadhuisstraat 10, waar thans schoonheidssalon Iduna is gevestigd.



Afb. 2. Tekening van de gevelsteen van Ids Wiersma, 1923

Tekening

Dit jaar leidden verdere contacten met het Fries Museum tot bijgaande afbeelding van de door Ids Wiersma in 1923 gemaakte gevelsteen met landmeetkundig-wiskundige voorstellingen (afb. 2). Wiersma heeft aan de bovenzijde van zijn tekening een aantal Friestalige notities gemaakt:

- *"Gevelstientsje út Grou"* (Gevelsteentje uit Grouw)
- *"ûrbrocht en ynmetsele yn 'e vestibule fen de R.H.B.S. te Drachten"* (overgebracht en ingemetseld in de R.H.B.S. te Drachten)

De redactie prijst zich gelukkig met het feit dat *De Hollandse Cirkel* de eer toekomt deze tekening voor het eerst te mogen publiceren en onder de aandacht van haar lezers te kunnen brengen. Bovendien is het wellicht in de toekomst na de herplaatsing mogelijk de steen zelf in Grouw en/of zelfs in kleur achterop dit blad te bewonderen!

Bronnen

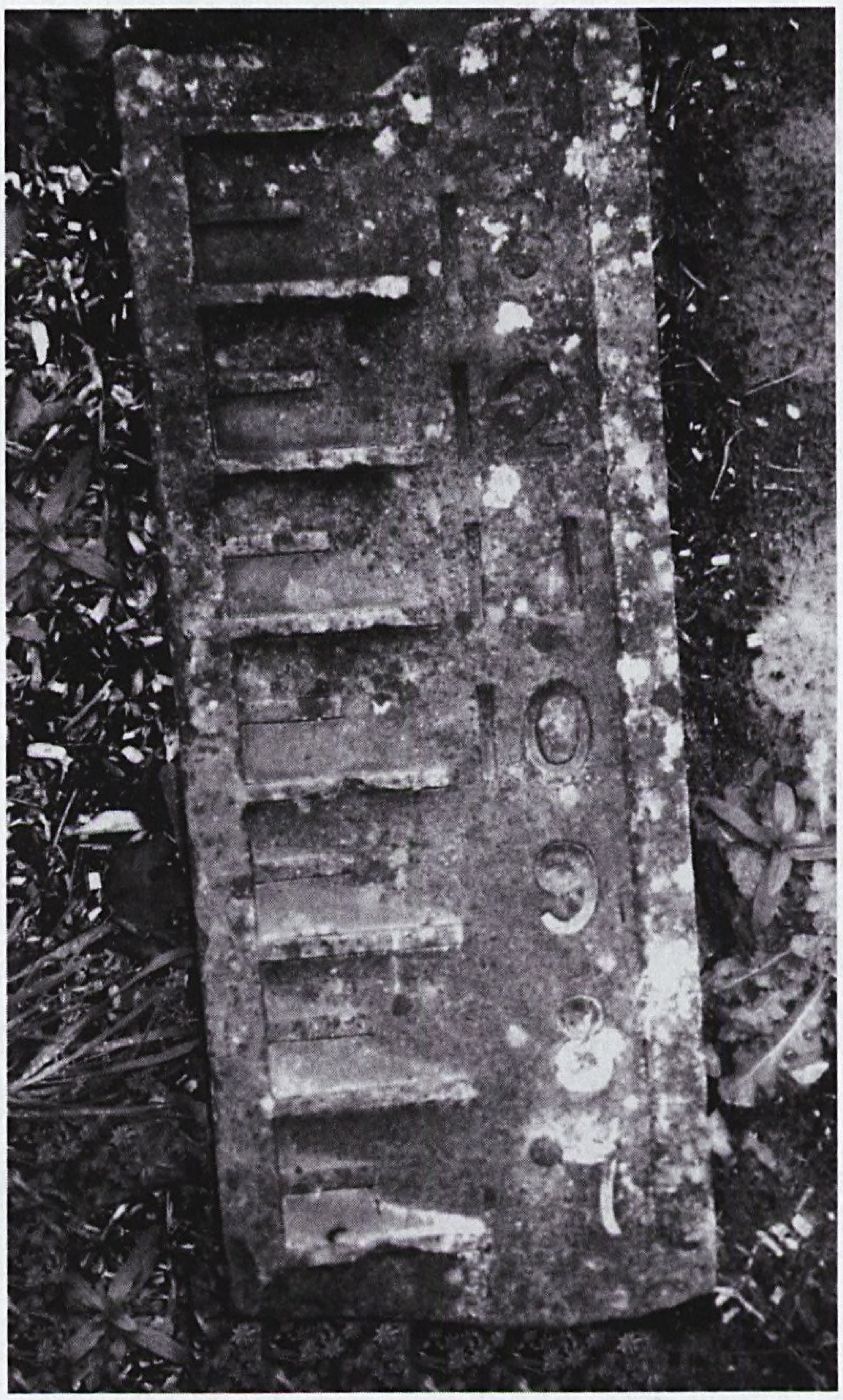
- *Leeuwarder Courant*, 13 maart 2007
- F. Ferro, Een interesante gevelsteen in Friesland, in: *De Hollandse Cirkel* november 2002
- H.K. Schippers, "Algemiene ynlieding ta de kaartesamling", Lytse Schotanusatlas (heruitgave 1967)
- J.J. Kalma e.a., Ids Wiersma / Tekenje foar Fryslân, Leeuwarden 1978

eigenlijk nog niet spreken van een Friese Boezem. Pas sinds er in 1859 maatregelen werden getroffen bij het Leeuwarder Verlaat is er sprake van één Friese Boezem. Dat het nodig was dat de overheid regelend optrad inzake de waterhuishouding van Friesland, bleek, gelet op de botsende belangentegenstelling tussen boeren en schippers. Deze belangentegenstellingen waren niet de enige oorzaak van de problemen omtrent het peilbeheer, maar ook verschillen in opvattingen over de hoogte van het meest aanvaardbare peil tussen Oostergo, Westergo en Zevenwouden. Daarnaast speelden ook factoren als opwaaiïng en te weinig verschil tussen eb en vloed van de Zuiderzee een negatieve rol bij de lozing van overtollig binnenwater. Dat de Staten en daarmee ook Gedeputeerde Staten zich verantwoordelijk achtten voor de Friese waterhuishouding blijkt ook uit vele besluiten aangaande het peilbeheer, zoals bijvoorbeeld uit een resolutie van 18 maart 1648. Hierin geven de Staten opdracht opnieuw toe te zien op handhaving van eerder vastgestelde peilbesluiten, hetgeen resulteerde in nieuwe resoluties van 10 maart 1652 en 26 februari 1653. In deze besluiten werd vastgelegd *"een peyl waarnae' t water bij Harlingen sal worden affgetapt, respectievelijk hoe laeg het water affgetapt sal worden in april"*. In het dreigende rampjaar1672, toen de defensie het vorderde dat zonodig delen van Friesland onder water moesten worden gezet, alsmede ook na de grote regenval in 1673, moest het gewestelijke bestuur zeker regelend optreden; en wel om de instructies en voorschriften ten aanzien van de handhaving van het peil adequaat uit te voeren. Dit leidde er toe dat er in 1674 strengere maatregelen werden uitgevaardigd, ten einde *"de peyl van 't water op een goede en wel gereguleerde voet te houden"*. In de loop van de 17de en 18de eeuw werden regelmatig nieuwe peilbesluiten genomen, wat aantoonde hoe moeilijk het was om een voor iedere beroepsgroep acceptabel peil vast te stellen. Dit leidde er toe dat in feite per lozingspunt van sluis of zijl de peilen werden vastgesteld om de eerder genoemde belangentegenstellingen te overbruggen.
Louman stelt in zijn dissertatie dat de oorzaak mede lag in het ontbreken van een gemeenschappelijk meetvlak, waardoor er geen enkele samenhang was tussen het peilbeheer ter plaatse en elders in Friesland. Mogelijk in navolging van een eerder *"aangeslagen vast merk in Franeker"* veranderde dat in 1775, toen op 17 april van dat jaar Nicolaas Ypeij, professor in de wiskunde te Franeker, een peilmerk liet aanbrengen bij het stalt (een waterstoepje) bij het Oude Blauwhuis. De hoogte van dit merk bij genoemde Leeuwarder herberg in de omgeving van de Verwersbrug kwam overeen met de gemiddelde hoogte van het winterwater. Tevens had hij waargenomen, dat het punt van laag water aldaar in de zomer twee voeten en een duim (= 71,5 cm) lag onder dit eerste peilmerk. Een nieuwe stap in de richting van het vaststellen van één meetvlak kwam toen ten tijde van de slatting - het ontdoen van waterplanten - van de Ee in 1777 prof. Ypeij en de provinciaal ingenieur De Boer in één van de hoekstenen van de in het noorden van Leeuwarden gelegen Verwersbrug een lijn lieten kappen. Deze lijn kwam overeen met twee voeten en zes duimen (dus 2/12 voet = 74 cm) boven het in een periode van dertig jaar laagst waargenomen zomerpeil van het binnenwater en lag één duim boven het niveau van gemiddeld hoog winterwater van de boezem en dus ook één duim hoger dan het eerste peilmerk van het Oude Blauwhuis.
Hierdoor was in feite een eerste Fries Zomerpeil en daardoor een eerste meetvlak van dat zomerpeil met een bijbehorend eerste peilmerk ontstaan. Deze ingekapte lijn bleek van belang bij het slatten van de Dokkumer Ee en ook voor de toekomst, omdat, zo schrijft men *"die tot veel nuttigheden dienen konde"*. Bij resolutie van 14 maart 1779 werd er een aantal peilbesluiten genomen. Als gevolg hiervan vonden in dat jaar tijdens een extreem droge periode regelmatig waarnemingen van het peil plaats bij genoemd peilmerk van de Verwersbrug. In feite werd door deze waarnemingen het FZP in gebruik genomen.
In een rapport van het *"Mindergetal"* van 6 februari 1780 aan de Staten werd de vraag voorgelegd, of *"een generale peil na(ar) het waterpas ingerigt"* vastgesteld zou kunnen worden. Of anders geformuleerd, dat er behoefte was om *"uit een vast merk te kunnen bepaalen de merken aan alle de andere sluisen"*. Het gevolg van een en ander was dat

er in hun rapport van 17 april 1780 in het handschrift van Ypeij opnieuw voorstellen werden opgesteld. Zo pleitten zij ervoor een nieuw peilmerk aan te brengen bij de Verwersbrug. En wel op twee voeten en één duim (= 62 cm) beneden het aldaar door prof. Ypeij aangebrachte peilmerk. Dit peil zou voor geheel Friesland als *"één basispeil"*, dus als één meetvlak gelden ter regeling van de waterstand van de boezem. Zij stelden voor dit peil 'het provisionele zomerpeil' te noemen, waarmee mogelijk ook de benaming zomerpeil zijn intrede deed. Belangrijk was hun aanbeveling: *"teneinde het binnenwater de gelegenheid te geven om zig met stil weder genoegzaam in ééne deselve horizontale lijn te brengen, (zodat) het waere verschil van de hoogten der landen dezer Provincie..."* kon worden bepaald. Hier wordt dus een waterpassing op basis van communicerende vaten aanbevolen, zodat een algemeen peil voor het gehele gewest zou kunnen worden vastgesteld. Een samenhangend peilbeheer bleek echter in 1784 nog ver weg te zijn, temeer omdat de verschillen in belangen tussen scheepvaart en landbouw onoplosbaar leken te zijn, hetgeen bleek uit de klachten van schippers. Mattheus Ypeij, zoon van Nicolaas Ypeij, hoogleraar in de wiskunde aan de Franeker Hogeschool, was sedert 1782 landsbouwmeester. Hij had als zodanig rechtstreeks bemoeienis met het peilbeheer en genoemde klachten. Hij schreef over de peilen: *"...de merken aanwijzende de hoogten van gewoon zomerwater, waren niet te vinden, of verschilden zeer in hoogte"*. Naar aanleiding hiervan namen de Staten op 15 mei 1784 een voorstel van Ypeij over om de hoogte van het water in Leeuwarden te laten waarnemen bij het peilmerk van de Verwersbrug. Zoals éénmalig al in 1779 was gebeurd zouden deze waarnemingen nu periodiek moeten worden uitgevoerd, waarmee door dit besluit in feite één meetvlak voor Friesland was ontstaan. Al die jaren en ook nog daarna tot in de Franse tijd blijkt er een spanningsveld te bestaan tussen het meest gewenste en aanvaardbare zomerstreefpeil en een goed bruikbaar peilvlak. De opvolger van Ypeij, landsarchitect Jan Wiedemann Karsten, bracht in 1804 in Leeuwarden twee peilplanken aan op een hoogte van twee voeten en zes duimen (74 centimeter) beneden de lijn van de Verwersbrug. Hiermee was een tweede nieuw meetvlak en derhalve in feite een nieuw zomerpeil ontstaan met als nulpunt van dit nieuwe meetvlak een zelfde lijn, die overeenkwam met het in 1775 eerder *"naauwkeurig"* bepaalde laagst waargenomen zomerpeil. Bovendien liet Karsten gedurende de tweede helft van het jaar 1804 dagelijks de waterhoogten ten opzichte van dit nieuwe peilvlak noteren, zodat hij het landsbestuur inzicht kon verschaffen en kon adviseren omtrent de stand van het boezempeil. De al eerder genoemde Matthijs Ypeij schreef hierover mogelijk rond 1808 de notitie: *"Iets over het waterpeil"*, en vroeg voor het peilbeheer aandacht bij de toenmalige Landdrost. In dat jaar nam deze op voorstel van Matthijs Ypeij het peilbesluit dat voortaan als zomerstreefpeil zou gelden een niveau van twee voeten en een duim beneden de lijn van de Verwersbrug, waarmee in feite één zomerstreefpeil van Frieslands boezem zijn intrede had gedaan. Maar wat bleef was de onzekerheid over de plaats van het peilvlak, want beide peilmerkpunten, i.c de lijn van de Verwersbrug en het nulpunt van de planken van Karsten, werden nog decennia als referentiepunt door elkaar gebruikt, ondanks het wel bekende hoogteverschil van twee voeten en 6 duimen (2 1/2 voet = 74 cm). De door de Staten in 1825 ingestelde commissie Van Sytzama kwam tot de conclusie dat een beheersing van het peil van de boezem over geheel Friesland niet haalbaar was. Om deze reden deed hij onder andere het voorstel om bij ieder stroomsluis een peilschaal aan te brengen *"met het merk 0 op de begeerde hoogte van het zomerwater"*.

Ondanks peilschalen bij de sluizen slaagde men er toch niet goed in om een streefpeil voor de gehele provincie vast te stellen en leek het erop dat ook het in stand houden van één meetvlak verlaten was. Ir. A.C. Kros kreeg opdracht onderzoek te doen naar de hoogten van de contra-peilmerken van het zomerboezempeil in de provincie ten opzichte van het nulpunt van het peilmerk tegenover het provinciehuis. Op 14 juli 1850 diende hij zijn eindrapport in en deelde voorts mede dat de *"...hoogten dezer verkenmerken zoo nauwkeurig is, als dit alleen*

door waarneming bij bevrozen water, stil weder en gesloten sluizen is kunnen geschieden, zonder echter voor eene volkomene nauwkeurigheid, die alleen door eene kunstmatige waterpassing kan verkregen worden, te willen instaan". In het rapport vermeldde Kros de uitkomsten van de hoogten van de ongeveer 200 vaste verkenmerken van het zomerpeil. Hij noteerde tevens, dat er geen onderlinge verschillen geconstateerd konden worden; slechts enkele peilschalen waren enigszins verzakt. Als nulpunt van de peilmerken in Leeuwarden werd in1849/1850 de hoogte vastgesteld op 74 centimeter (= 2½ voet) boven het zomerpeil. Het nulpunt van het peil was gedurende de verstreken decennia een aantal keren verplaatst en wel van het eerder genoemde peilmerk van de Verwersbrug naar een hoeksteen van de Hoeksterpoort en daarna op een houten plank bij de gracht bij het Gouvernementshuis. Inplaats van dat laatste merk werd er op 1 september 1849 tegenover het Gouvernementshuis dat aanvankelijk op een plank aangegeven peilmerk vervangen door een hardstenen peilschaal in de walmuur aldaar. Ook dit nulpunt van deze peilschaal kwam overeen met een lijn die 2½ houtvoeten (= 74 centimeter) onder de lijn lag van het hardstenen peilmerk in de walmuur bij de Dubbele Pijp van Leeuwarden. Dit peil bleek destijds nog identiek te zijn met het eerder genoemde zomerpeil van 1777 bij de Verwersbrug. Vanaf dat moment in 1850 zou dit merk fungeren als nulpunt van het uit de eerder genoemde 200 peilmerken bestaande waterpasvlak van de provincie. Genoemd vlak werd toen bepaald met fysieke middelen i.c het bevroren water van de Friese boezem en niet gekoppeld aan het AP. Deze twee beperkingen van het Fries Zomerpeil leidde er toe dat er in 1868 vanuit de Staten en ook door de waterstaatsingenieur Hayward de wenselijkheid van een waterpassing van de gehele provincie werd bepleit. Deze voorstellen hadden succes, want de Friese staten besloten daartoe, zodat met de metingen in 1870 kon worden begonnen. In april 1872 waren de metingen voltooid en kon ir. Hayward in augustus van dat jaar zijn eindrapport aan de Staten aanbieden. Het resultaat was een verdichting van het Fries Zomerpeil alsmede de aansluiting op het Amsterdams peil over de gehele provincie. Van een honderdtal nieuwe door de provincie aangebrachte peilmerkstenen werden de hoogten bepaald ten opzichte van het Fries Zomerpeil en het Amsterdams peil. Voorts werden daarnaast ook hoogten bepaald van reeds aanwezige hakkelbouten en peilschalen. Als uitgangspunt van de aansluiting op het Amsterdams Peil fungeerde de peilmerksteen in de Binnen-Munnikezijlen, waarvan de hoogte ten opzichte van het AP was bepaald in de jaren 1855-1860. In het begin vond de waterpassing plaats met instrumenten die slechts slagen van 160 meter toelieten. Later ging men over op het gebruik van andere waterpasinstrumenten die het mogelijk maakten slagen van 250 meter en

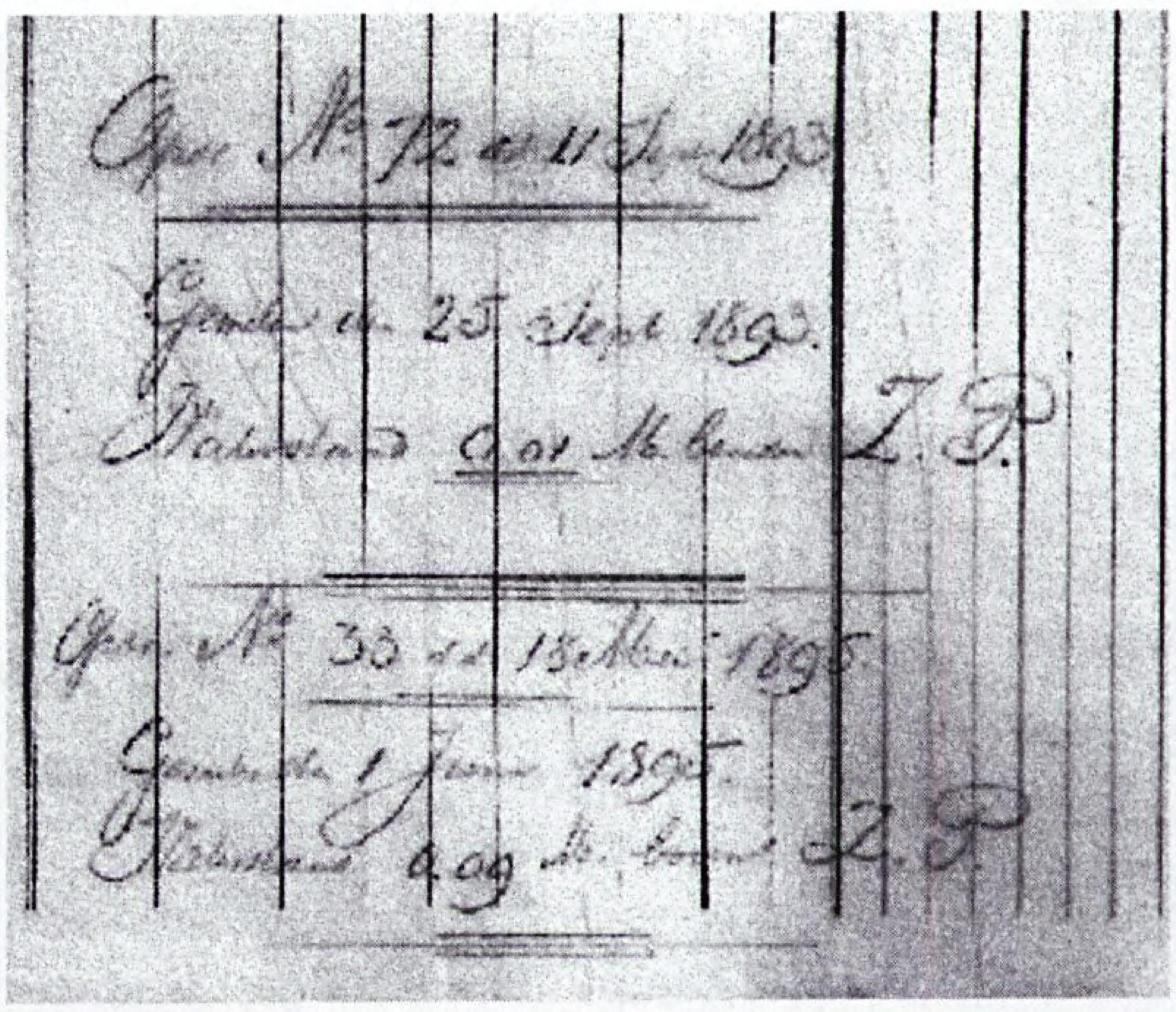


Afb. 1. Fragment van een stenen peilschaal, aanwezig in het buitengedeelte van het Streekmuseum Tytsjerksteradiel te Burgum, gevonden in de Kuikhornstervaart nabij de Zwartetille

meer te maken, hetgeen uiteraard de productie verhoogde. Als bijlage was bij het rapport van Hayward ook gevoegd het *"Register van (548) peilschalen, hakkelbouten en andere verkenmerken van Friesland"* met AP-hoogten, in 1872 te Leeuwarden uitgegeven (afb. 1). Koppeling van beide peilen gaf een uitkomst dat voortaan de hoogte van het FZP 0,42 meter beneden AP zou zijn in plaats van het verschil van 0,47 centimeter waarvan men eerder uitging. Toen in de jaren 1875-1885 de eerste nauwkeurigheidswaterpassing plaatsvond had dat ook gevolgen voor de hoogte van het FZP. Het resultaat van de metingen van deze waterpassing was een verbeterd meetvlak met de nieuwe benaming NAP. De rijksingenieurs Brunings en Caland pleitten er daarna voor om *"de vaste stand der peilschalen naar de uitkomsten van de onderhanden waterpassingen (te verzekeren) door het stellen van verdeelde hardstenen peilschalen"*. Voorts hadden de uitkomsten van de waterpassingen ook tot gevolg dat het nulpunt van het FZP, zoals dat was verzekerd met de peilmerksteen bij het Gouvernementsthuis, nu vastgesteld werd op 0,66 centimeter beneden NAP. Sindsdien is dit verschil tussen FZP en het NAP tot aan de afschaffing van het gebruik op basis van het besluit van het Wetterskip Fryslân van 3 juni 1999 de norm geweest tussen beide peilen.

Het gebruik van het Fries Zomerpeil

Tot in het laatst van de vorige eeuw werd het FZP ten behoeve van het boezembeheer en de waterbeheersing van de waterschappen in geheel Friesland gebruikt. In *Geodesia* 1999-2 is in het artikel "Landmeetkunde uit de oude doos" de inhoud van een doos met kladpaperassen van de kadasterlandmeter Polée beschreven. Uit dat artikel blijkt dat hij op 8 augustus 1893 bezig was met het constateren van aanwas en afslag van wat eilandjes in de Terhornster Poelen. Zoals waarschijnlijk was voorgeschreven noteerde hij toen het peil van het wateroppervlak van die Poelen in centimeters ten opzichte van het FZP èn het AP. Op 27 en 28 september 1893 voert hij gelijksoortige metingen uit onder Akkrum, waarbij hij in dit geval uitsluitend de hoogtes t.o.v. FZP noteert van een peilschaal van de brug in de



Afb. 2. Fragment van een vermelding van het waterpeil, door Polée genoteerd

straatweg over de Meinesloot. Dit gold ook voor metingen van de oevers van de Oudegaasterzanding (eigenaar De Staat-Domeinen) van 25 september 1893 en 1 juni 1895. De resultaten van Polée's viertal waarnemingen waren respectievelijk: de volgende: - 0,1075, - 0,11, - 0,01 en - 0,09 centimeter beneden het FZP.

Uit deze peilstanden, die in de nazomer werden genoteerd, blijkt dat het zomerpeil van de boezem in dat jaar wel vrijwel overeenkwam met het nulpunt van het FZP (afb. 2). Eén en ander zegt evenwel niets over de verschillen met het in dat jaar 1893 vastgestelde streefpeil van Frieslands boezem.

In 2002 verscheen het boek *"Skiednis fan Feanwâlden"* (Geschiedenis van Veenwouden), waarin in het hoofdstuk "It Bûtefjild" de ontginning van 320 ha uitgeveende laagvenen, gelegen in het waterschap het Buitenveld, door Klaas Wielinga en deze auteur werden beschreven. Over de beschrijving van de situatie in 1926 werd door de ontginningsmaatschappij over de waterstand het volgende genoteerd:

"It polderpeil wie tsien sintimeter ûnder Fries Zomer peil FZP".

(het polderpeil was tien centimeter onder Fries Zomer Peil FZP).

In de plannen om het gebied droog te leggen en te herontginnen werd over het toekomstige waterpeil genoteerd:

"Om it hiele gebiet droech lizze te kinnen,
moast it polderpeil
ferlege wurde nei 75 sintimeter ûnder Fries
Zomer Peil"
(om het gehele gebied te kunnen droogleggen moest het polderpeil verlaagd worden naar 75 centimeter onder Fries Zomerpeil).

Hieruit blijkt, dat in 1926 het FZP nog uitgebreid werd gehanteerd bij de beschrijving van het waterpeil ter plaatse en ook bij de omschrijving van plannen ter verbetering van de waterhuishouding. Het FZP werd ook gebruikt tijdens de voorbereiding en uitvoering van de tientallen grote ruilverkavelingen die in de laatste decennia van de vorige eeuw werden uitgevoerd. Dit getuigen tekstfragmenten van de bladzijden 29 en 30 uit het rapport ex artikel 34 dat eind vijftiger jaren van de vorige eeuw van de ruilverkaveling Koningsdiep werd opgesteld. In genoemd rapport werd het FZP nog als norm voor de beschrijving van waterhoogten gebruikt: *"...waardoor zich zeer hoge waterstanden, tot 0.80 m + FZP (= 0.14 + N.A.P.), kunnen voordoen."* Ook in tabel IX van hetzelfde rapport waarin waterhoogten werden vermeld, is het FZP het peil dat als meetvlak voor de vermelde boezemstanden werd gebruikt (afb. 3).

TABEL IX.
Boezemstanden Buitenstverlaat (1953 t/m 1957).

Maand	0.40 m + 0.70 m + FZP	0.70 m + of hoger	Opmerkingen
jan.	36 dagen	1 dag	FZP=0.66 m - nap
febr.	27 dagen		
mrt	20 dagen		
april	2 dagen		
nov.	7 dagen		' waarneming 1957 ontbreekt.
dec.	14 dagen		
Gem.	22 dagen per jaar	1 dag p. 5 jaar	

Afb. 3. Boezemstanden t.o.v. FZP

Samengevat kan gesteld worden dat het FZP tot aan het einde van de vorige eeuw - afgezien van de het NAP-beherende Rijkswaterstaat - in Friesland als meetvlak voor de bepaling van waterhoogten werd gebruikt. Uit de rapporten van latere ruilverkavelingen, zoals dat van de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel van mei 1970, blijkt dat men in dat jaar er al is toe overgegaan het NAP als peilvlak te gebruiken.

De peilmerksteen van Roodkerk

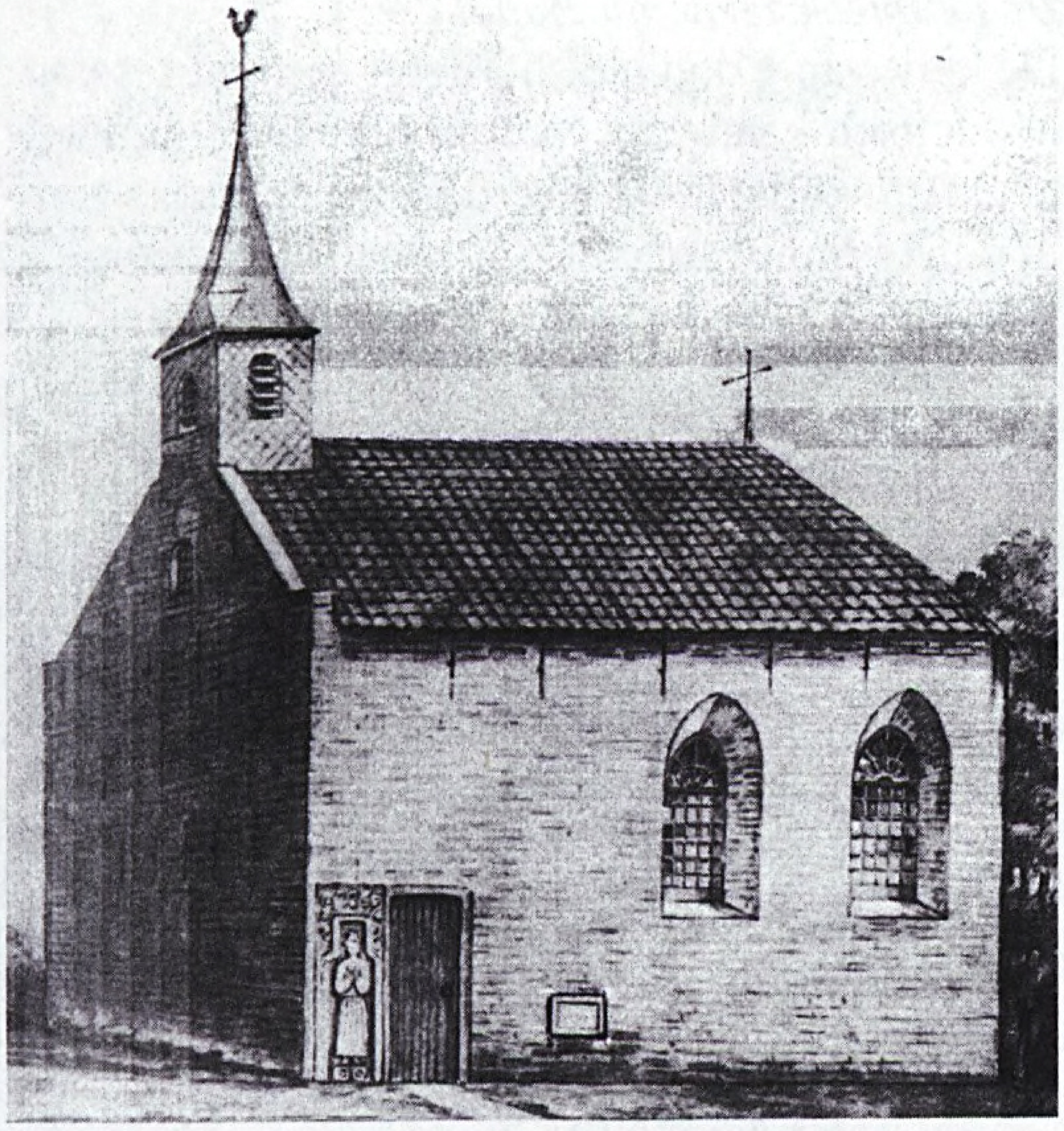
De kerk van Roodkerk herbergt een interessant geodetisch kenmerk, waar in het vorig nummer al enige aandacht aan werd besteed. Het is een in de zuidmuur ingemetselde peilmerksteen, waar op een ingebeitelde streep het hoogteverschil is aangegeven ten opzichte van het AP en het ZP.
De steen is nummer 108 uit het *Register van peilschalen, hakkelbouten en andere verkenmerken in de provincie Friesland* van Mulder en Van Capellen uit 1872 met 586 verkenmerken met AP-hoogten. Het register vermeldt alleen de AP-hoogte van 2.95 m en geeft als plaatsbeschrijving op de kerk van Roodkerk (gem. Dantumadeel): *"In den zuidelijken muur, 1,24 M beoosten den dag van den ingang."*
De vermelding van ZP op de steen is de afkorting van zomerpeil en betreft in feite het FZP zoals dat tot aan het einde van de vorige eeuw in Friesland door provinciale waterstaat en waterschappen werd gebruikt om plaatselijk de verschillen in waterhoogten ten opzichte van dit peilvlak van de Friese Boezem te kunnen waarnemen. Het FZP is, zoals hiervoor al werd beschreven, vastgesteld op - 0,66 cm NAP en verschilt duidelijk met het verschil tussen de ingebeitelde waarden van AP en ZP van - 0.42 centimeter. Bij de ingekapte peilstreep zijn de bijbehorende waterhoogten als volgt ingebeiteld:

2 M 95 cM BOVEN A.P.

\-

3 M 37 cM BOVEN Z.P.

Tijdens het raadplegen van het standaardwerk over de cultuurgeschiedenis van de Noordfriese kerken van dr. Herma van den Berg bleek dat zij uitgebreid in haar deel over de kerken van Dantumadeel ook de kerk van Roodkerk beschrijft. Zij rept echter niet over de in de 19de eeuw al ingemetselde peilmerksteen die in haar boek op de afgedrukte tekening van de tekenaar A. Martin, die van1848 tot 1875 in Friesland verbleef, duidelijk is ingetekend. Vermoedelijk heeft hij de tekening, met hierop de bewuste peilmerksteen, in de periode tussen 1870 en 1875 gemaakt, in welke periode de eerste waterpassingen ten behoeve van de



Afb. 4. De door Martin rond 1870 op de tekening van de kerk van Roodkerk ingetekende peilmerksteen

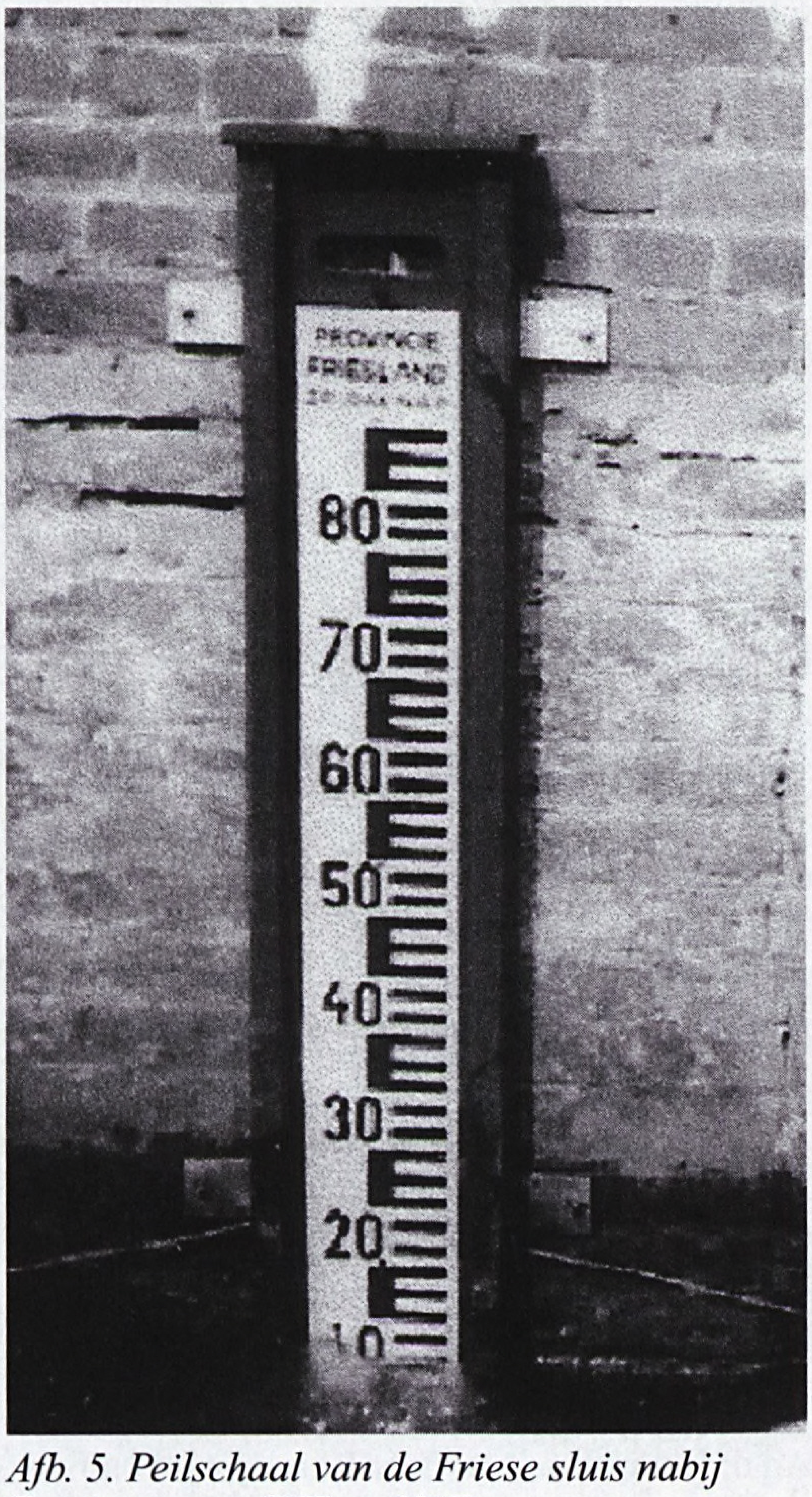
vastlegging van het FZP en het AP plaatsvonden. Op de in haar boek afgedrukte tekening van de tekenaar A. Martin is de peilmerksteen duidelijk zichtbaar rechts naast de deur ingetekend, die op afb. 4 wat opgedikt is weergegeven. Het is verwonderlijk dat Van den Berg in haar boeken over de Friese cultuurgeschiedenis geen plaats heeft ingeruimd voor het beschrijven van de aanwezigheid van geodetische kenmerken. De stangen van de torenspitsen, de bronzen vastleggingsbouten, waterpasbouten en peilmerkstenen behoren immers evenzo tot een stukje cultureel erfgoed van ons land dat nauw verbonden is met onze kerktorens en kerken. De tekenaar A. Martin heeft destijds wel de peilmerksteen opgemerkt en verdienstelijk in zijn tekening voor het nageslacht vastgelegd (afb. 4).

Ten slotte

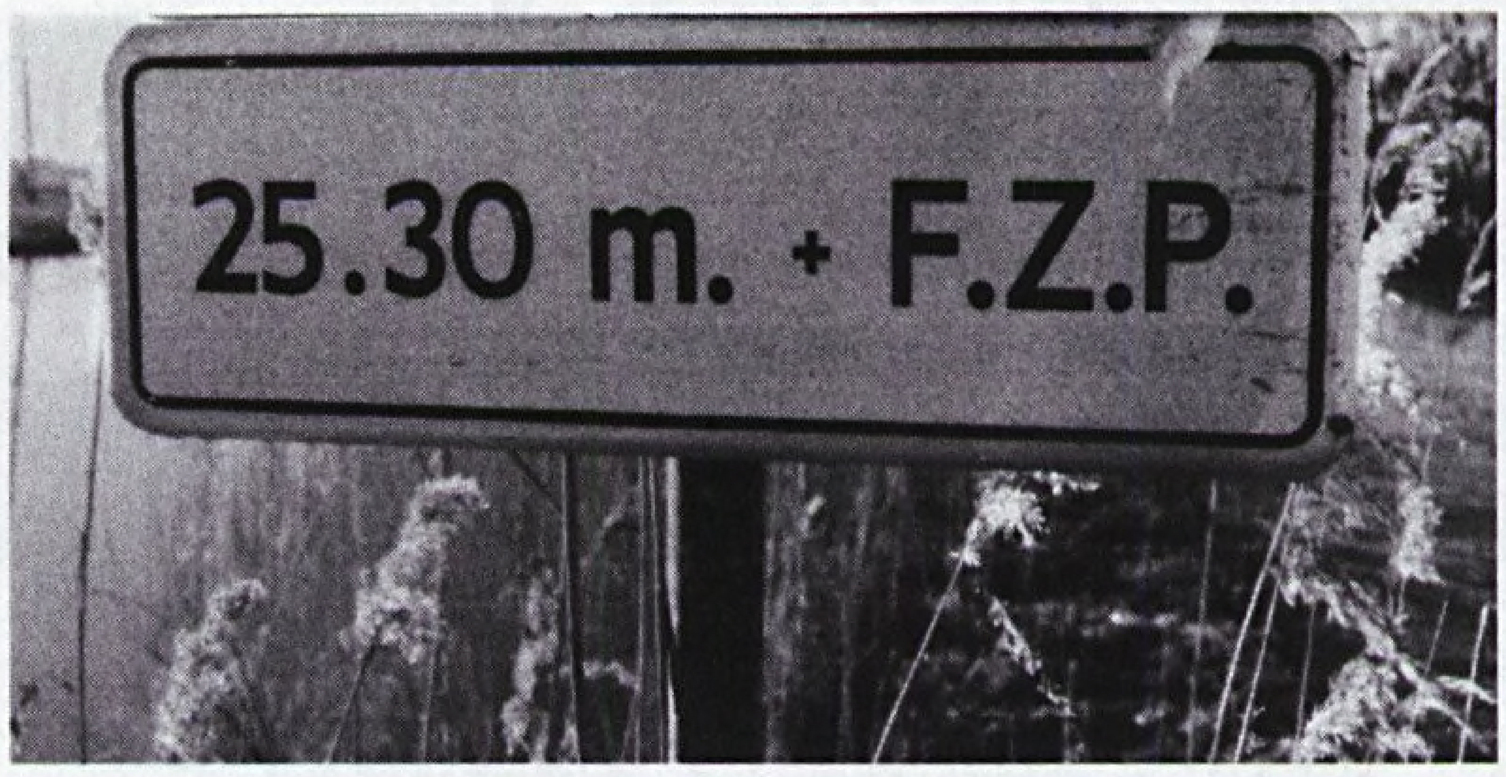
De tijden veranderen. De voortgang van de omvangrijke ruilverkavelingen in Friesland bracht in 1976 het statenlid Wiebe Lageveen er toe om vragen te stellen omtrent mogelijke misverstanden tussen het FZP en het NAP. Precies als twee honderd jaar eerder blijkt het bestaan van twee peilmeetvlakken toch onzekerheid omtrent het te hanteren peilvlak op te leveren. Gedeputeerde Eringa liet een onderzoek instellen, hetgeen uiteindelijk leidde tot een besluit van de Staten van Friesland om per 1 juli 1999 het FZP buiten gebruik te stellen en alle FZP-peilschalen te vervangen door NAP-peilschalen. Maar het landschap van Friesland veranderde in een aantal eeuwen ook: De omvang van de Friese boezem, die rond 1870 nog een oppervlakte had van 60.000 ha, was in 2004 blijkens het boek "De loop van het water" bij het streefpeil van 2004 teruggebracht tot 15.000 ha. Zo blijkt uit de kop van de *Leeuwarder Courant* van 5 september 2006 ook dat er in het begin van deze eeuw andere uitgangspunten komen voor het waterbeheer. Want, aldus het kopje van de krant, 'Het waterpeil in de Friese sloten mag best op en neer gaan'. In gemeld kopje wordt verwezen naar een artikel in hetzelfde nummer met als titel 'Variabel waterpeil in sloten en vaarten'. Het artikel begint met "Friesland heeft zo'n zevenduizend verschillende peilgebieden ...met een vastgesteld zomer- en winterpeil". Kennelijk wil men af van vaste waterpeilen en streeft men een flexibel in te stellen waterpeil na, dat ter plaatse voldoet aan de eisen die landbouw, natuur en milieu aldaar stellen. Het artikel vervolgt met: "Onderzoek naar een flexibele waterstand van de Friese Boezem stuit voorlopig nog op tal van mitsen en maren". Zo dit al moge zijn, er blijkt toch uit het krantenbericht dat een vast zomer- en winterpeil van het publieke water in feite al is verlaten. Voor- en nadelen van een meer flexibel peil van de Friese Boezem zijn nog volop in discussie, hetgeen ook blijkt uit het bericht van de *Leeuwarder Courant* van 26 september 2006 met de titel 'Grootschaliger studie naar hoger peil nodig'. Maar de discussie omtrent de hoogte van het meest gewenste peil van de Friese boezem duurt los van de afschaffing van het FZP onverminderd voort. *De Leeuwarder Courant* van 2 januari 2007 berichtte dat er van de zijde van de schippers verzet is tegen de wisselende standen van dat peil zoals het Wetterskip Fryslân dat voor de toekomst voor ogen zou hebben. L'Histoire se répète!

Uit de hierboven geciteerde regels lijkt het er inderdaad op, dat een vast zomerpeil in Fries-

land tot het verleden lijkt te gaan behoren. Wat overblijft zijn documenten zoals deze in dit artikel zijn beschreven en tastbare en zichtbare overblijfselen van het FZP als het eerder afgebeelde oude peilmerk van Roodkerk en een foto van de peilschaal van de Fryske Slûs nabij Zoutkamp (afb. 5). Toch blijkt uit de hierbij afgedrukte afb. 6 van een bordje nabij een hoogspanningskabel in de Deelen in de omgeving van Haskerdijken, dat het FZP toch nog gebruikt wordt. In dit geval om de schippers van zeilvaartuigen te waarschuwen dat met het varen met een boot met een hogere mast dan 25,30 boven FZP er een gevaarlijke aanvaring met een hoogspanningskabel kan



Afb. 5. Peilschaal van de Friese sluis nabij Zoutkamp met FZP en NAP



Afb. 6. Bordje met FZP-hoogtes 'op niveau'

plaatsvinden. Het FZP is kennelijk toch nog in leven!

Rest mij ten slotte dank te zeggen aan Jan Louman voor het beschikbaar stellen van zijn hoofdstuk over het FZP en aan Jan Dijkstra en Reinder Nouta, leden van de *"Wurkgroep Wettersteatsskiednis van de Fryske Akademy"*, voor het gebruiken van hun fotomateriaal van FZP-aanduidingen.

Bronnen

- Herma M. van den Berg, De Monumenten van geschiedenis en kunst, Noordelijk Oostergo. Dantumadeel, Zeist 1984
- G. ter Haar en P.L. Polhuis, De loop van het Friese water, Franeker 2004
- *Leeuwarder Courant* 5 en 6 september 2006 en 2 januari 2007
- J. Louman, Fries Waterstaatsbestuur. Een geschiedenis van de waterbeheersing in Friesland vanaf het midden van de achttiende eeuw tot omstreeks 1970, Amsterdam 2007
- J. Mulder en jhr. H. van Capellen, Register van peilschalen, hakkelbouten en verkenmerken in de provincie Friesland, Leeuwarden 1872 (o.a. in NA, archief RWS/MD-NAP [2.16.73], inv.nr. 17)
- Rapport Ruilverkaveling Koningsdiep, Ministerie van Landbouw enz, Cultuurtechnische Dienst (Friesland) Leeuwarden 1959
- Skiednis fan Feanwâlden enz, Vereniging van Dorpsbelangen Veenwouden/ Veenwoudsterwal e.o., Hoofdstuk 5, Henk Holsbrink en Klaas Wielinga, Veenwouden 2002
- A. Waalewijn, Drie eeuwen NAP, 's-Gravenhage 1987 (2)

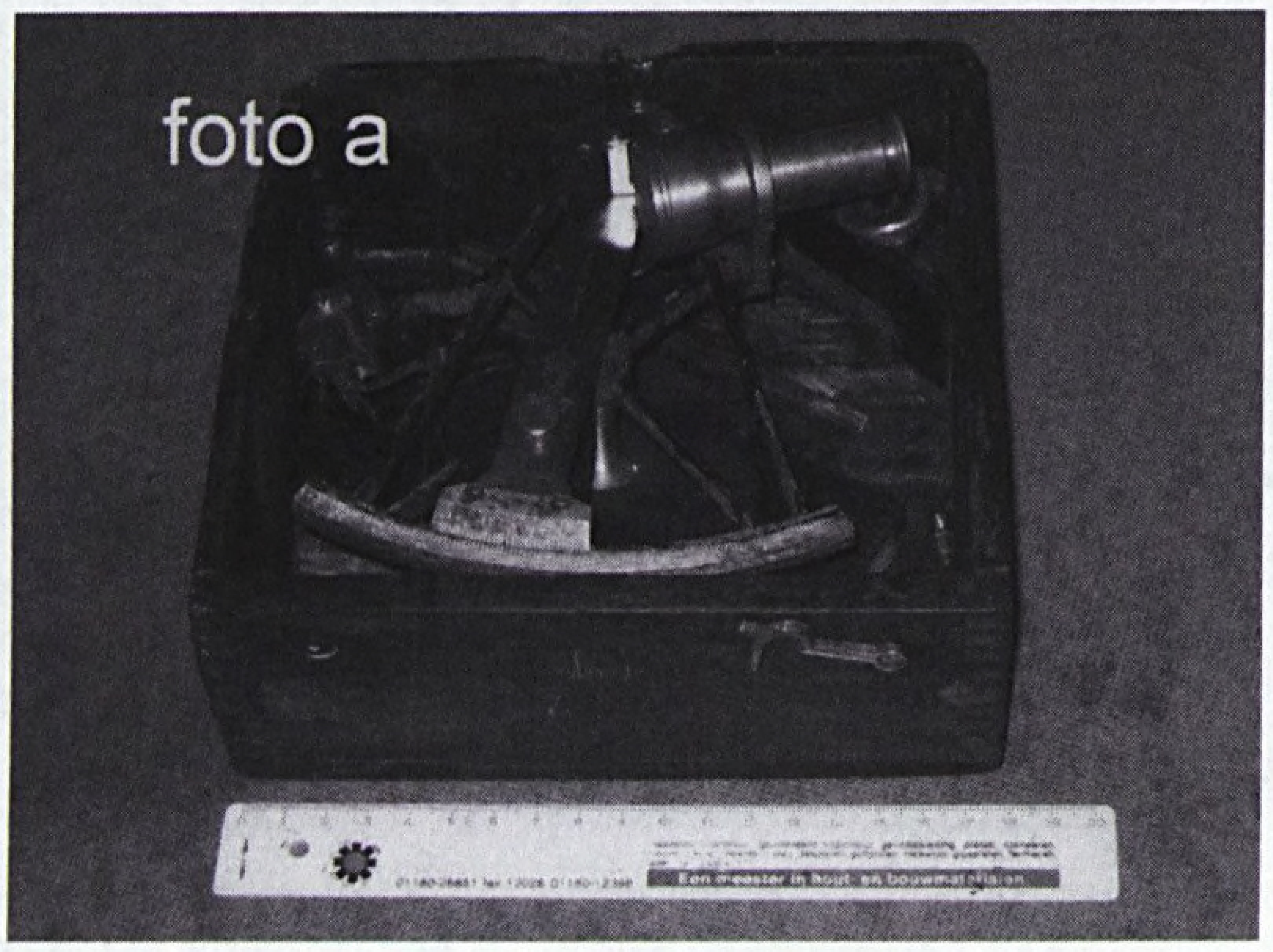
Opgedoken Duitse marine navigatie-instrumenten

Theo Scheele

De heer J. Ruissen uit Oost-Souburg (Z) is bij De Hollandse Cirkel bekend als bezitter van een gevarieerd aantal oude instrumenten, die een paar jaar geleden ook werden geïnventariseerd voor de werkgroep IGIE.
Onlangs meldde de heer Ruissen dat er weer een paar interessante oude instrumenten letterlijk waren opgedoken (uit de Noordzee), en of De Hollandse Cirkel hem misschien kon helpen achterhalen waarvoor deze kunnen hebben gediend. Ruissen schrijft daarover:

"Afgelopen winter heb ik enkele instrumenten schoon en gangbaar gemaakt die afkomstig waren uit een wrak van een Duitse torpedoboot, gezonken in de 1e wereldoorlog in de Noordzee.
Het betreft:
a. een eenvoudige sextant, compleet in een kistje; de alhidade is 120 mm lang;
b. een incomplete sextant, alhidade 200 mm; spiegels en de afleesinrichting ontbreken;
c. messing peiltoestel met keep- en draadvizier en prisma afleeslens;
d. een messing kompasroos Ø 250 mm, met peiltoestel met keep- en draadvizier.

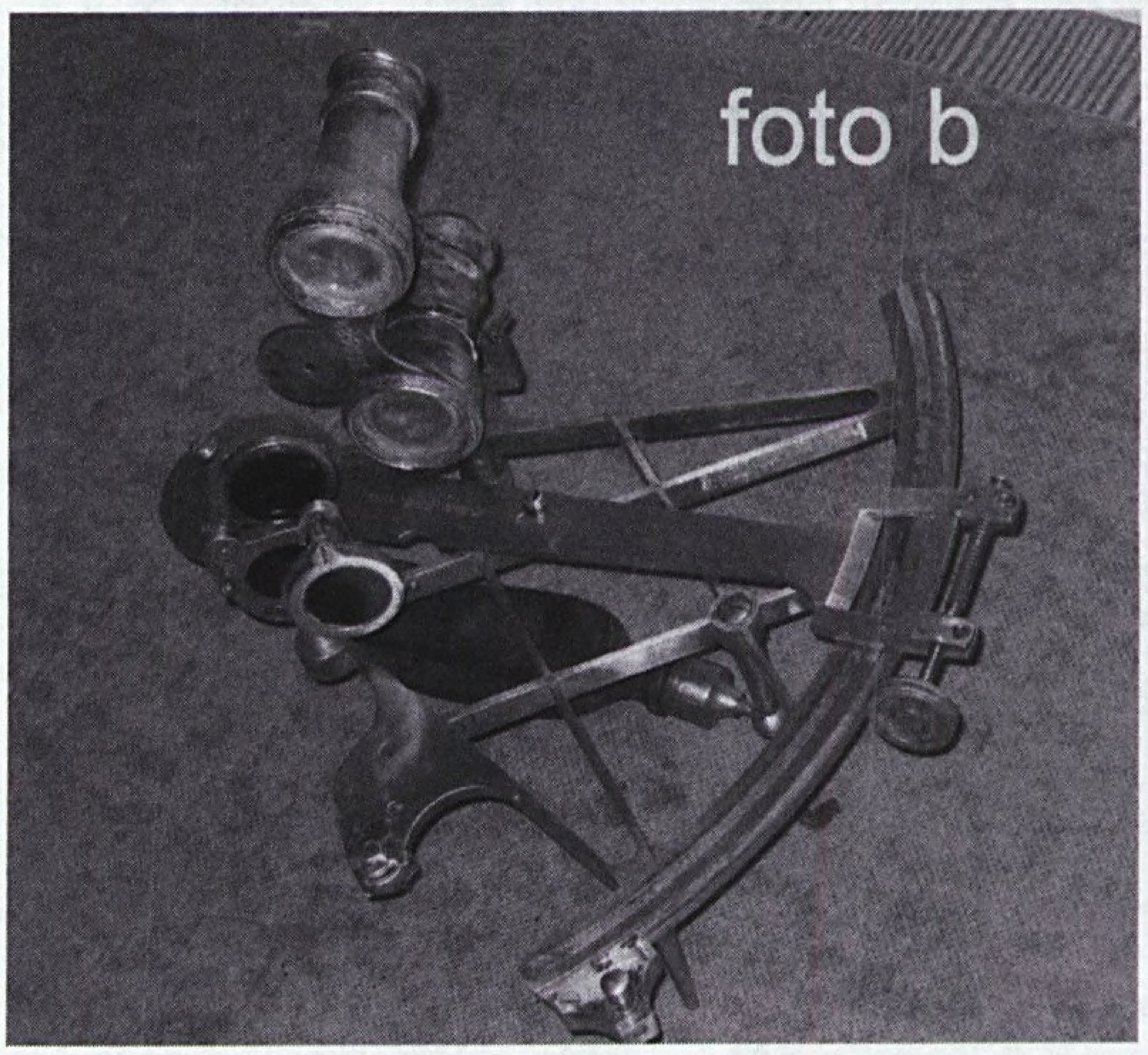
Het is vooral dit laatste instrument, de messing kompasroos (d), die mij interesseert, omdat ik de werking en het gebruik ervan niet kan verklaren."



Afb. 1. Kleine sextant van Haecke

Nadere beschrijving van de vier genoemde instrumenten
Ad a: De kleine sextant, opgeborgen in een houten kistje van ca 22 cm lang, draagt de naam van de bouwer H. Haecke, Berlin, nummer 3742. Zowel op de kist als op het instrument is het bootnummer M (marine) 797, gegraveerd. De alhidade is 120 mm lang en de afleesrand is 105 graden (afb. 1).

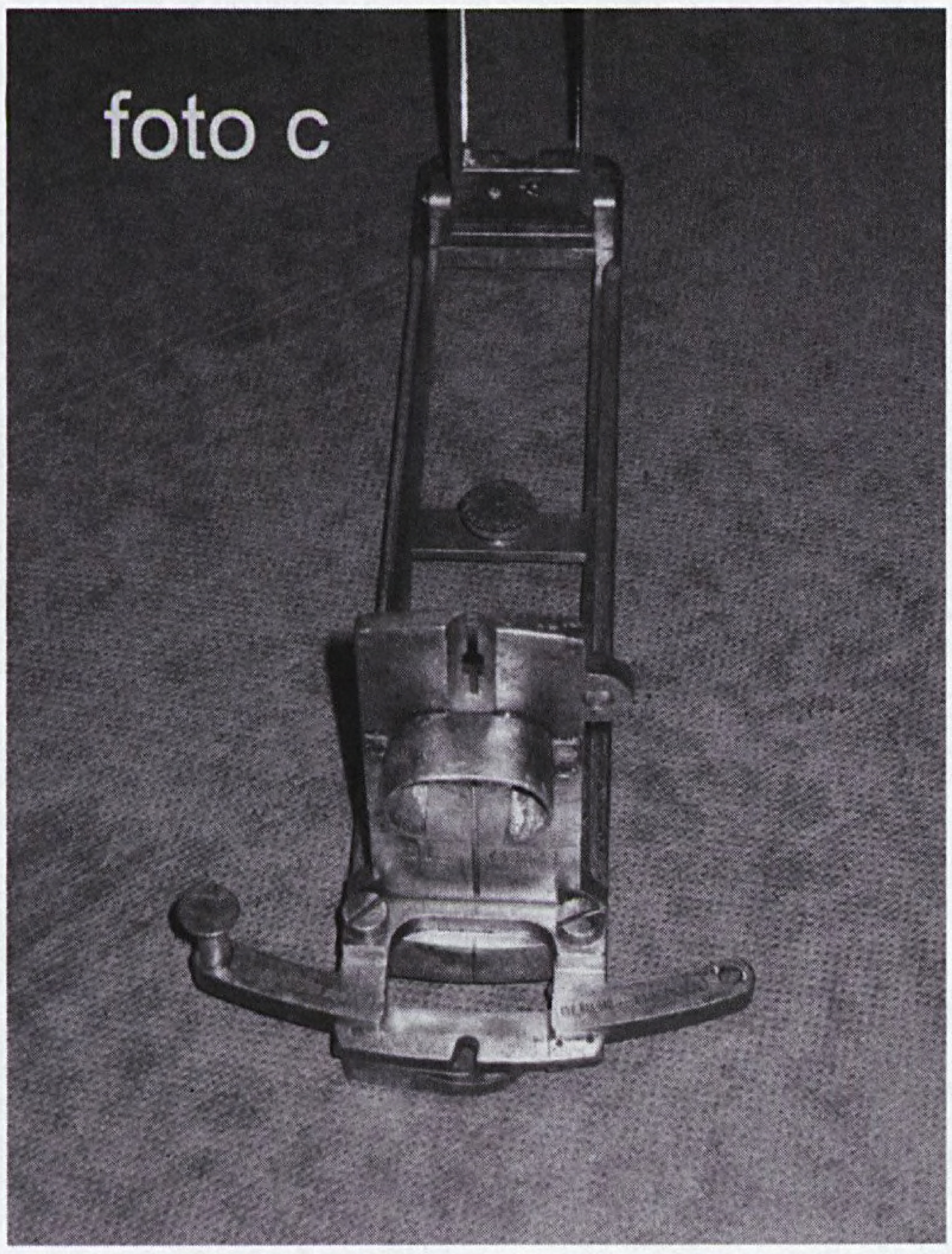
Ad b: Deze (incomplete) sextant draagt ook de naam H. Haecke, maar nu uit Neukölln. Het instrumentnummer is 8555, het bootnummer M 2422. De afleesrand is 135 graden. Bijzonder aan dit instrument is een afneembare (dubbele) kijker, die ook los als verrekijker gebruikt kan worden (afb. 2).



Afb. 2. Incomplete sextant van Haecke

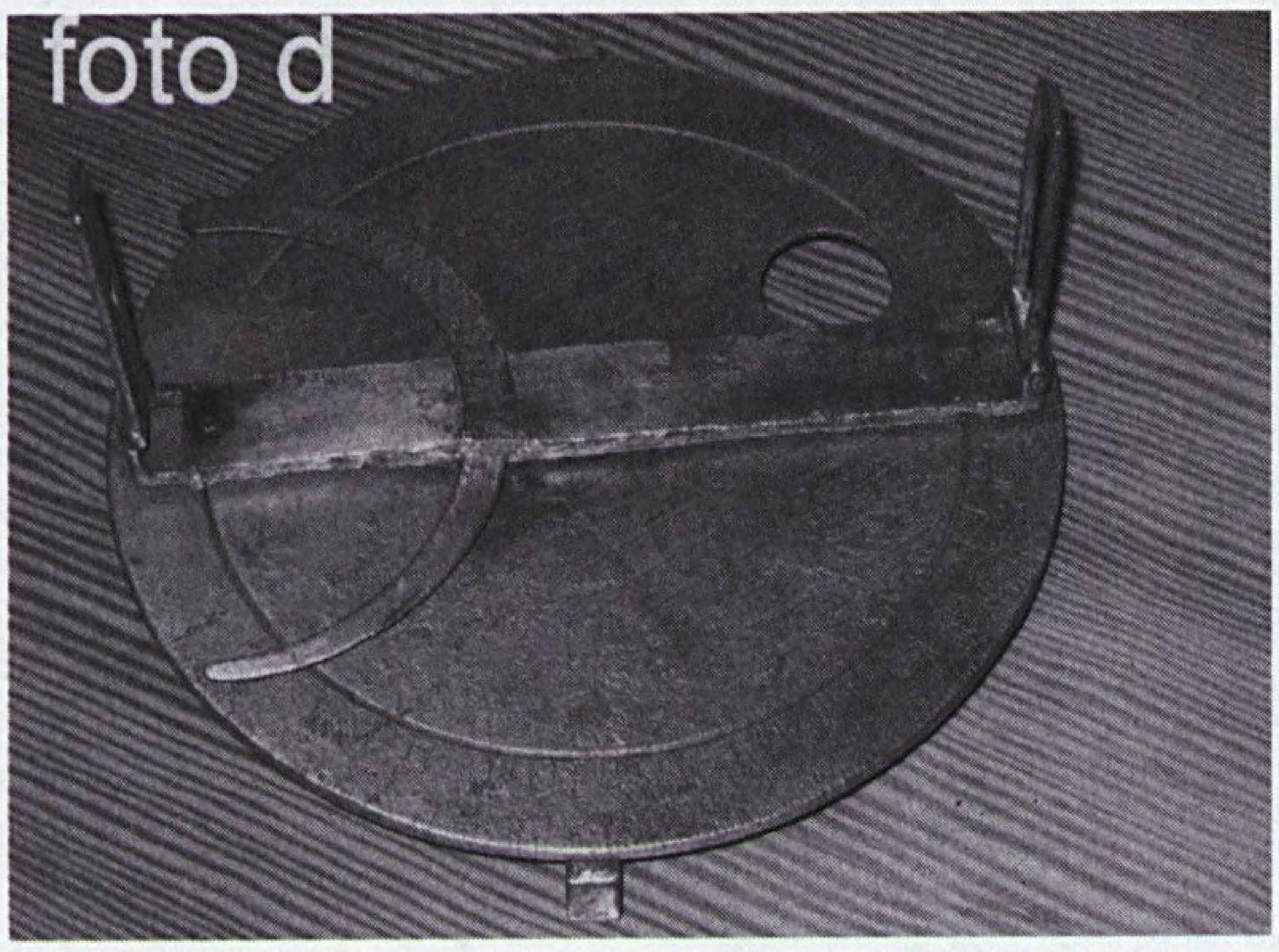
Ad c: Het messing peilapparaat met keep- en draadvizier is voorzien van een prisma afleeslens en een boogvormige arm met daarop de naam Carl Bamberg, Berlin-Frienau nummer 25962 (afb. 3).

Ad d: Het instrument, door Ruissen als kompasroos aangeduid, draagt ook de fabrieksnaam H. Haecke uit Neukölln, met nummer 8743. Het marinenummer is M 686. De kompasroos heeft



Afb. 3. Peilapparaat van Bamberg

op de buitenrand een verdeling van 360° (rechtsom), en 25 mm van de rand een verdeling in streken. Op de alhidade is een gradenboog bevestigd met een verdeling in graden en streken (afb. 4)



Afb. 4. Kompasroos (?) van Haecke

Een uitvraag onder de leden van de werkgroep IGIE wierp al snel enig licht op de vondst. Lo Nienhuis (onze nautisch specialist) wist over dit instrument te melden dat het mogelijk een **peloris of rechterboordhoekmeter** zou kunnen zijn; dat is een vast opgestelde peilinrichting op de brugvleugel van het schip, om onder meer ramkoersen te detecteren of 'vierstreekspeilingen' uit te voeren. De peloris is een veelgebruikt hulpmiddel bij navigatie aan boord van een schip, de kompasstreken van elf en een kwart graad zijn gemakkelijk om een streekpeiling te nemen.

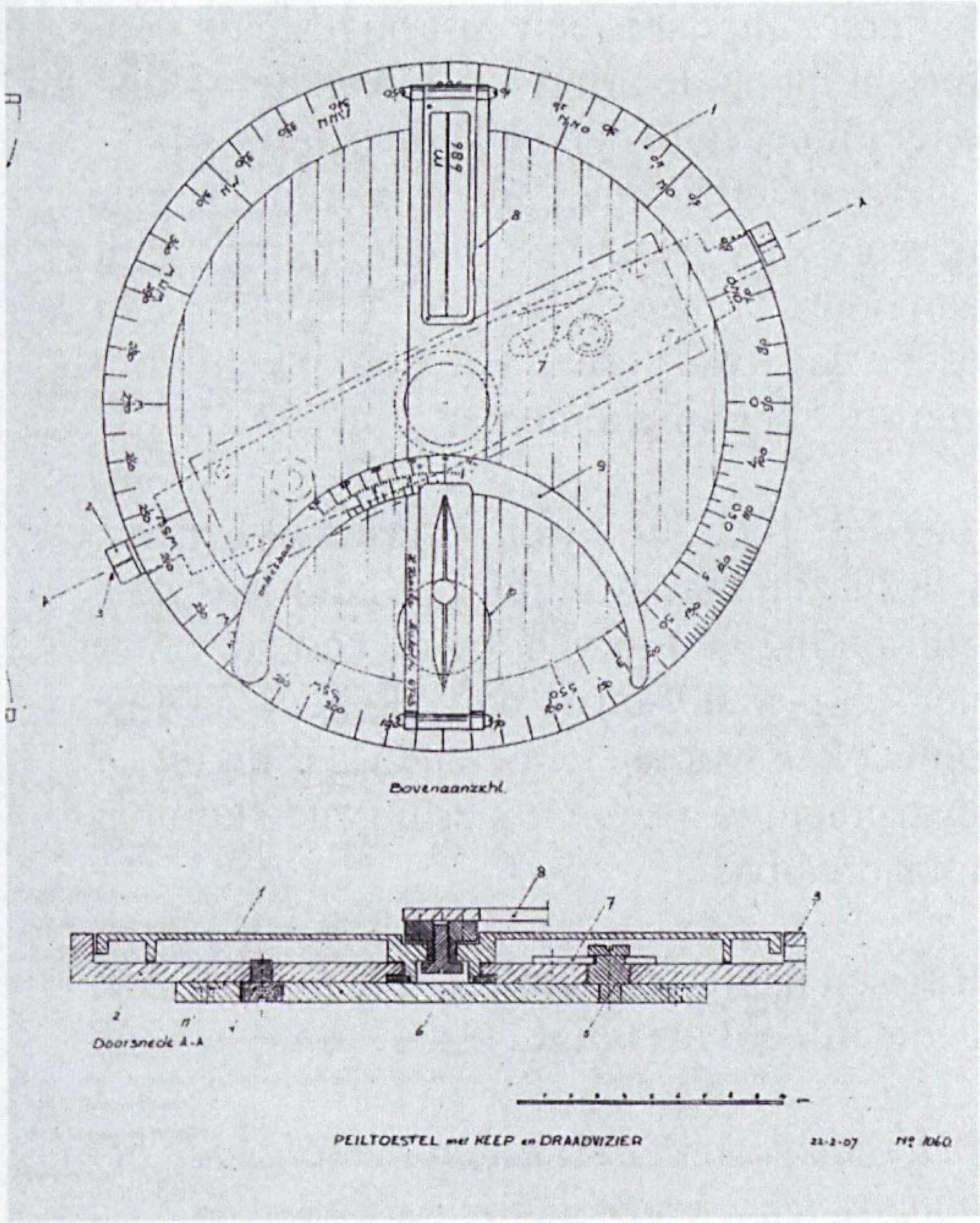
Twijfel: Toch betwijfelt Ruissen of het wel een peloris kan zijn, want bij een peloris is de nulrichting vast gericht op de voorsteven van het schip, van waaruit dan een hoek naar een object kan worden gemeten. Maar bij dit instrument is ook de onderliggende kompasroos draaibaar.

Ruissen heeft het instrument (d) verder zeer gedetailleerd als volgt beschreven:

"Het instrument bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:
Alhidade met keep- en draadvizier (8) en een gradenboog (9), de kompasroos (1) en de voetplaat (2) met afleesstreep (3) en voetplaat (6) met vier gaten voor bevestiging (11). De as van de alhidade ligt in de kompasroos, de as van de kompasroos ligt in voetplaat (2).
Voetplaat (2) is verbonden aan een voetplaat (6) door bout (4) en stift (5). Deze stift zit vast in voetplaat (6) en is geborgd door draaibare borgplaat met veervergrendeling (7).
De kompasroos met voetplaat (2) kan losgemaakt worden van voetplaat (6) door de borgplaat (7) weg te draaien van stift (5).
De borgplaat (7) is bereikbaar door gat (10), Ø 36 m.m., in de kompasroos."

Op de tekening (afb. 5) zijn alle beschreven onderdelen aangegeven (tekening Ruissen).

Instrumentenbouwer Haecke
Op aanwijzing van IGIE-medewerker John Vossepoel kon via internet een link naar instrumentenbouwer H. Haecke worden getraceerd (http: american history.si), waarop de volgende informatie werd gevonden:
In het National Museum of American History bevindt zich een sextant met inscriptie H. Haecke Neukolln 9319 (catalogusnummer NASM 1963-76).



Afb. 5. Onderdelen van kompasroos (?) van Haecke naar Ruissen

Toelichting: Het instrument heeft een messing frame, een afleesschaal welke loopt van - 5 ° tot + 135°.
Herman Haecke begon zijn bedrijf als nautisch instrumentmaker in de zeventiger jaren van de 19de eeuw in de omgeving van Berlijn, dat later Neukölln werd genoemd.

Literatuurverwijzing: Hartmann, Ein Libellenquadrant in neuer Form, *Deutsche Luftfahrer Zeitschrift* 16 (okt, 2, 1912: p. 495-496)

Lezersvraag:
Wie kan ons meer ter vertellen over het doel en het gebruik van bovengenoemd instrument? En vooral ook of hier sprake is van een peloris of van een ander instrument. Bericht graag aan de redactie.

Randfiguren (2)

De kaart *Tertia Pars Brabantiae...Antverpia* van J. en G. Blaeu komt ook voor in het derde deel van de Atlas Maior (1664) en bevat eveneens in de linkerbenedenhoek een interessant tafereeltje met randfiguren. H.A.M. van der Heijden, Randfiguren in de cartografie, Weesp 1996, geeft hierbij als tekst: *"Drie zorgvuldig geklede landmeters passen afstanden af op een globe. De staande man houdt een houten hoekmeter vast op een poot."* Het gaat om een rond winkelkruis.

19de eeuwse 'droge' en 'natte' reflectie-instrumenten

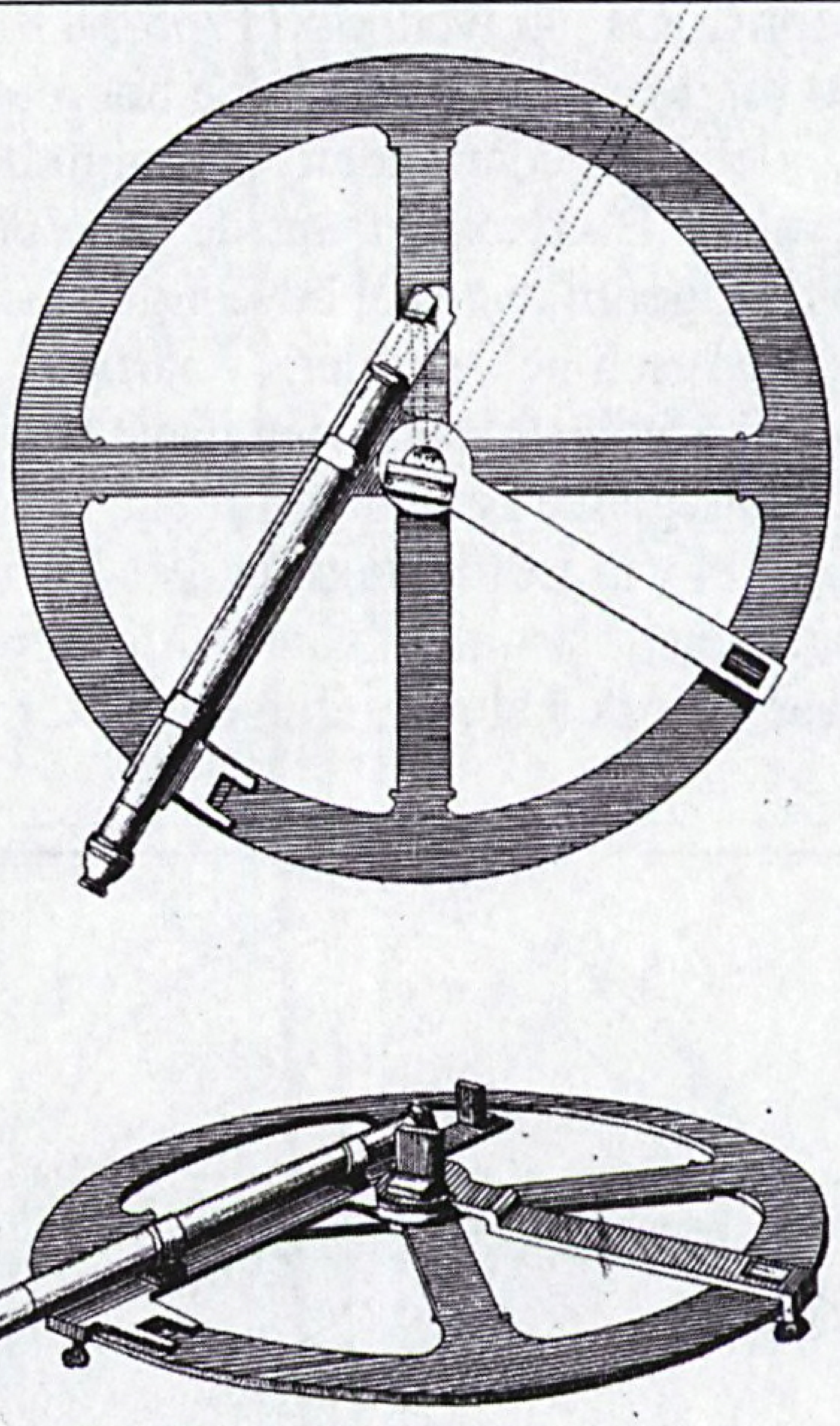
Jeroen Mohrmann

Uitgaande van de veronderstelling dat er vanaf het einde van de 18de eeuw - als vervolg op de door H.C. Pouls beschreven Hollandse cirkel - een natte en een droge 'lijn' draagbare reflectie-instrumenten voor de triangulatie ontwikkeld werd, ziet de vroeg-19de eeuwse situatie er als volgt uit.[1]

De droge 'lijn' van draagbare astronomische cirkels

Onder de droge 'lijn' worden hier verstaan de 19e eeuwse hoekmeetinstrumenten die gebruikt werden voor de triangulatiewerkzaamheden op het land. De tweede groep, de natte 'lijn', zijn de instrumenten die gebruikt werden door hydrografen aan boord van marineschepen. Eén der meest gedetailleerde boeken die met name de werking en de verificatie van deze hoekmeetwerktuigen beschrijft, is van de Duitse astronoom professor L. Ambronn (1854-1930).[2] Ambronn was verbonden aan de sterrenwacht van Göttingen, zijn *"Handbuch"* is één der belangrijkste 19e eeuwse naslagwerken voor het onderwerp *"Reflexionsinstrumente"*. Naast veel techniek en fysica laat Ambronn duidelijk zien dat er rond 1800 door hydrogafen en geodeten verschillende instrumenten gebruikt werden, die met elkaar gemeen hadden dat ze allebei met de hoogst haalbare nauwkeurigheid hoeken maten en beide bij een nationale sterrenwacht, met behulp van een verdeelmachine, geverifieerd moesten worden. De aankoop en verificatie van alle instrumenten ten behoeve van de triangulatie stond onder leiding van een nationale Lengtegraadcommissie.

De Duitse astronoom Tobias Mayer (1723-1762) kwam in 1750 als eerste met het idee van een draagbare reflectiecirkel. Mayers cirkel van 1770 (afb. 1) kan gezien worden als de eerste representant van de droge 'lijn'. Zijn idee werd



Tob. Mayer's Spiegelkreis, 1770,
nach Mayer, Tabulae Solis.

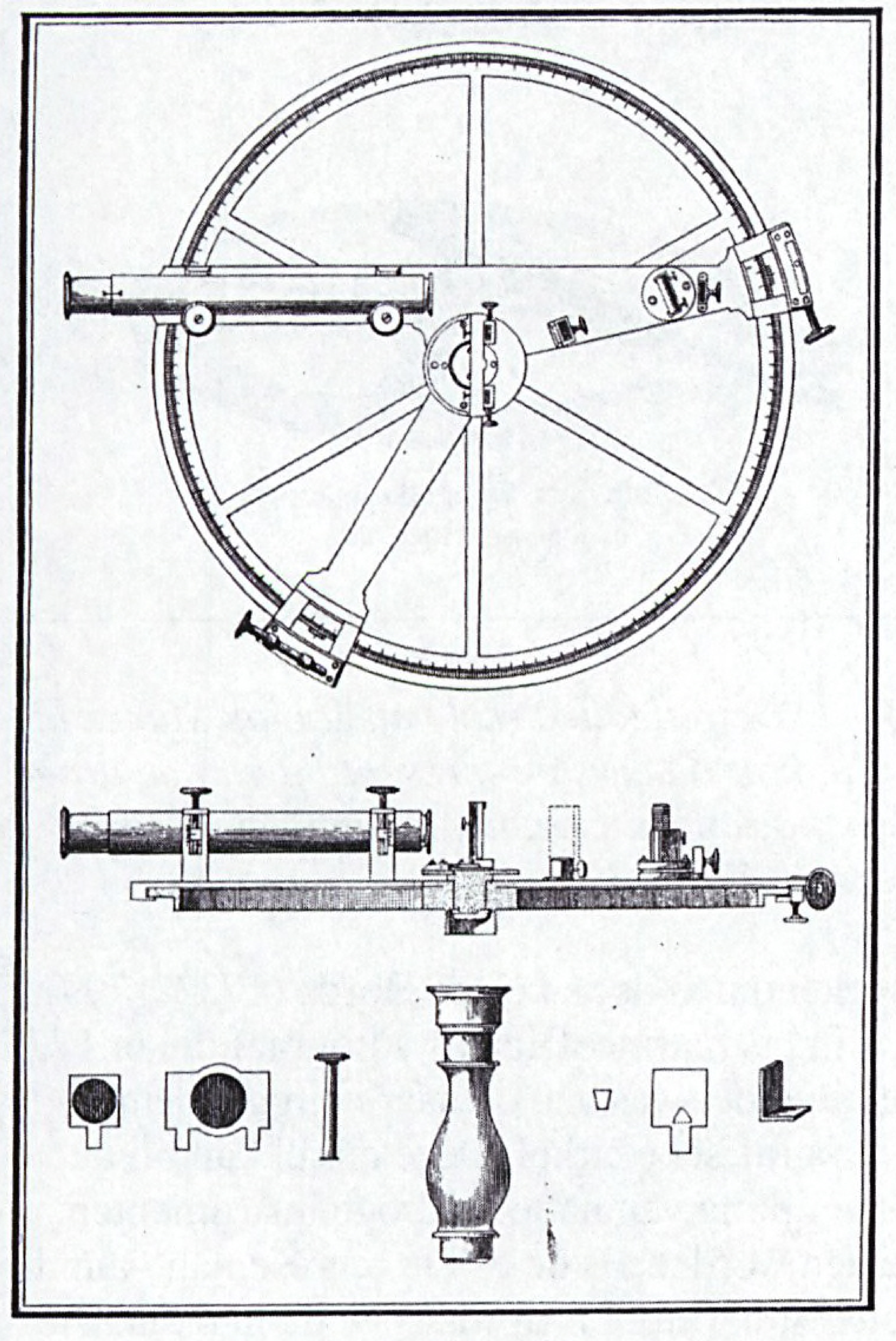
Afb. 1. De reflectiecirkel van Tobias Mayer uit 1770, hier de eerste representant van de droge 'lijn' hoekmeetinstrumenten genoemd. Bron: Repsold fig. 123

overgenomen door J.C. de Borda (1733-1799), een Frans marineofficier/hydrograaf die in 1775 de uitvinder was van de naar hem genoemde hydrografische cirkel. Deze cirkel kan bij de vergelijking van natte en droge instrumenten gezien worden als de eerste representant van de natte 'lijn' (afb. 2). Borda speelde in de laatste jaren van zijn leven een belangrijke rol bij de invoering van het decimale stelsel, waardoor zijn, na de hydrografische cirkel ontwikkelde

1 Dit artikel is geschreven in samenhang met de publicaties van H.C. Pouls in DHC dec. 2006 en *De landmeter Jan Pietersz. Dou en de Hollandse cirkel* (2004), NCG/KNAW publicatie no 41, en van J.M. Mohrmann *DHC* okt. 2003, dec. 2004, sept. en dec. 2006.

2 L. Ambronn. *Handbuch der Astronomischen Instrumentenkunde. Eine Beschreibung der astronomischen Beobachtungen benutzten Instrumente sowie Erläuterung der ihrem Bau, ihrer Anwendung und Aufstellung zu Grunde liegenden Principen.* (1899). Twee banden met totaal 1276 pagina's en 1185 afbeeldingen

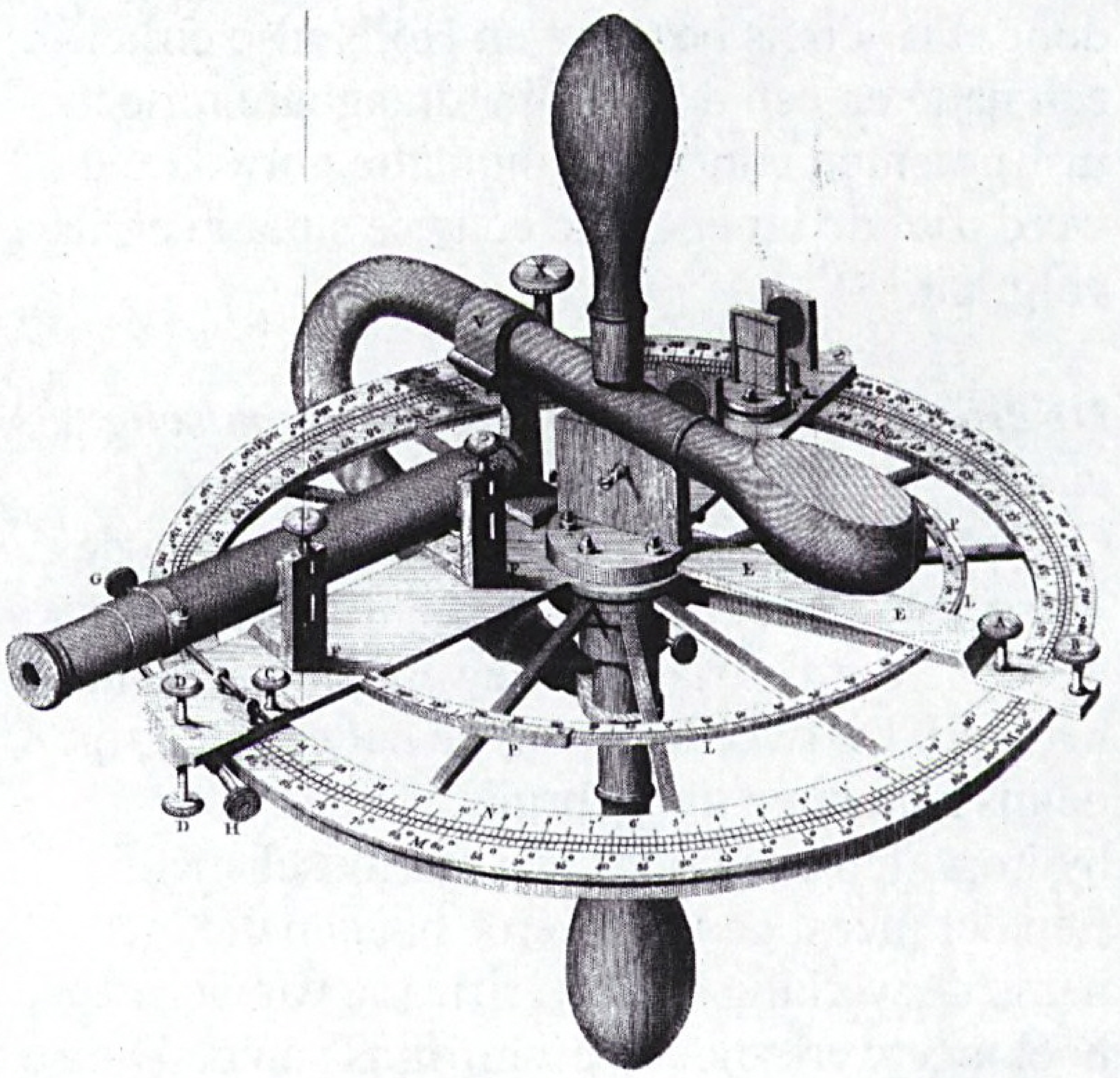
landversie in de literatuur de meeste aandacht kreeg. Nadat deze landversie in 1787 gebruikt was bij de eerste trigonometrische koppeling van de nationale sterrenwachten Parijs en Greenwich, werd de verbeterde versie onder-meer door C.R.T. Krayenhoff (1758-1840) gebruikt bij de triangulatie van de noordelijke en de zuidelijke Nederlanden. Vooral in het oog lopend van de Bordacirkel was de hoge poot waarop de eigenlijke cirkel bevestigd was.[3] Velen zullen zich het schilderij waarop Krayenhoff afgebeeld staat met naast hem het belangrijkste geodetische instrument van die tijd, de cirkel van Borda, herinneren. Dit in onze ogen gammele instrument van Borda werd weliswaar over de hele wereld gebruikt, maar

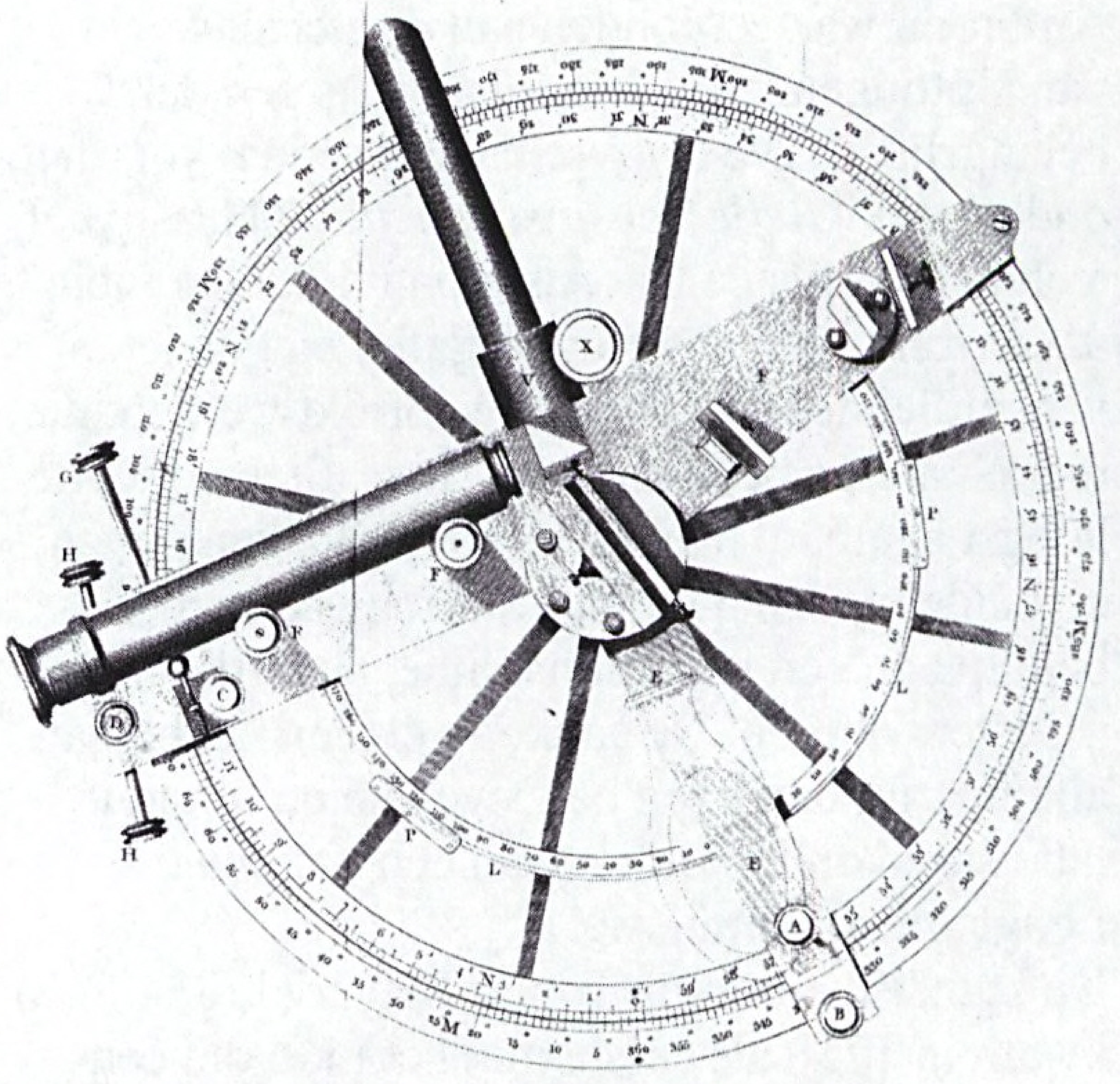


Borda's Spiegelkreis, um 1775, nach Borda.

Afb. 2. De hydrografische cirkel van Borda uit 1775, hier de eerste representant van de natte 'lijn' instrumenten genoemd. Bron: Repsold fig. 124. Deze cirkel werd door Beautemps-Beaupré in 1820 verbeterd.

kreeg al snel een korter pootje. De Nederlandse instrumentmakers J.M. Kleman & Son te Amsterdam bouwden een verbeterde Borda-cirkel (zonder pootje, maar met handvat). Het Boerhaave Museum te Leiden heeft zo'n exemplaar (artikel no. 9439), dat te boek loopt

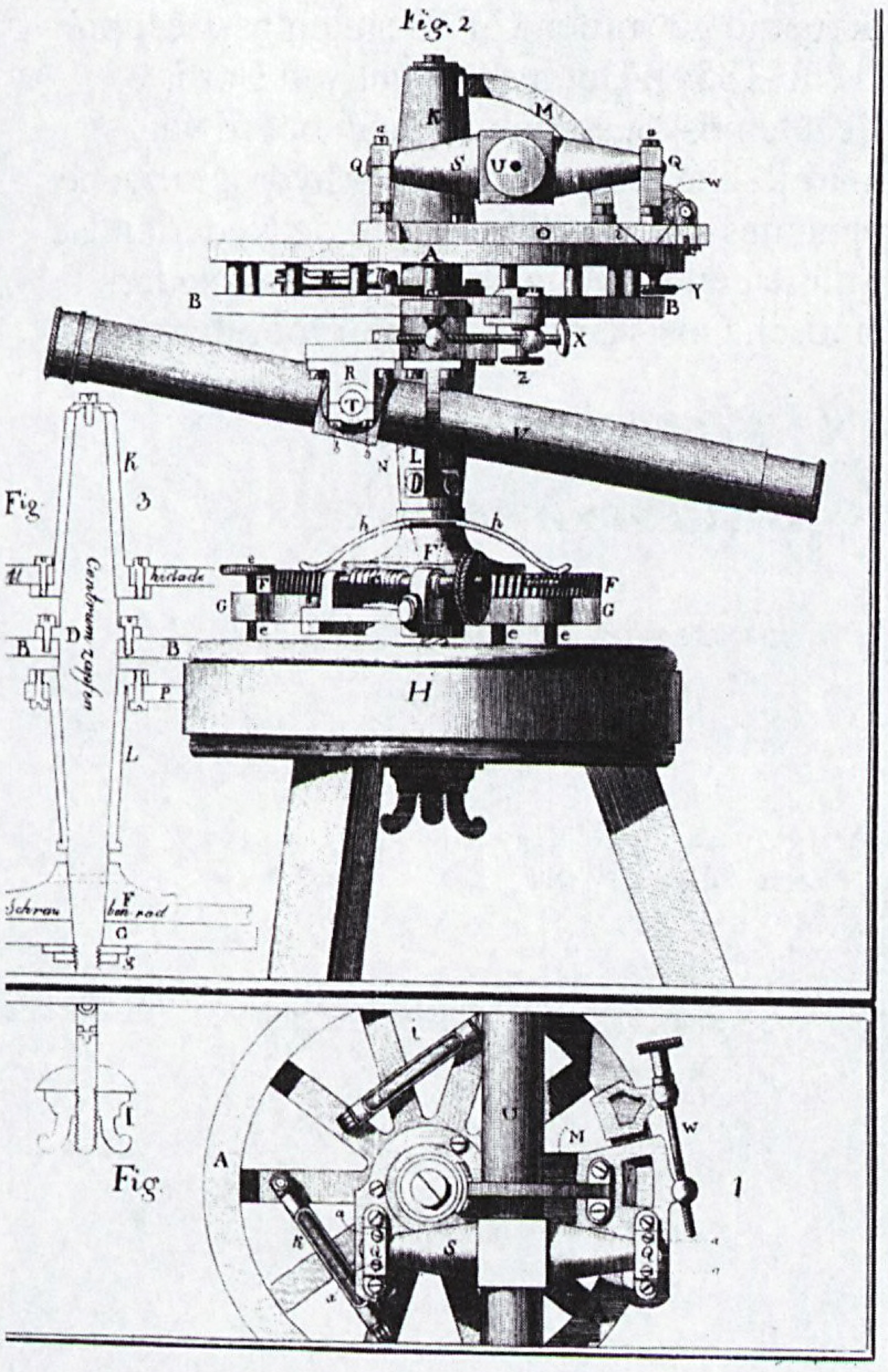




Afb. 3. De reflectiecirkel van Mendoza y Rios uit 1801. Deze reflectiecirkel werd wereldwijd door hydrografen in vele varianten gebruikt voor de astronomische plaatsbepaling in combinatie met het construeren van trigonome-trische kaarten. Bron: Philisophical Transactions 1801

3 J.M. Mohrmann, plaatjes van Borda's cirkel in *DHC* okt. 2003 p. 72 en *Caert Thresoor* 2006-3, p. 68

als 'Mendoza cirkel' en volgens de erbij behorende beschrijving gebouwd is in de periode 1800-1825. J. de Mendoza y Rios (1761-1816) was van huis uit een Spaans officier met grote belangstelling voor de astronomie en wiskunde. Hij publiceerde belangrijke boeken over de astronomische plaatsbepaling in relatie tot de triangulatie en ontwikkelde in 1801 zijn eigen natte reflectiecirkel, alom de "cirkel van Mendoza" genoemd (afb. 3).



Afb. 4. Hoekmeetinstrument van J. Osverbom uit 1801. Dit is één van de vele droge varianten op de refectiecirkels van Tobias Mayer en Borda. Bron: Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde 1801

De Britse 'lijn' liep als volgt: Jesse Ramsden (1735-1800) ontwikkelde, als *"mathematical instrumentmaker and optician"*, eerst een verdeelmachine en vervolgens de verbeterde Bordacirkel.[4] In 1818 kwam de Britse Borda, droge variant, in gebruik. Het was een zeer zwaar instrument van ca 90 kg, dat in ieder geval al een korter pootje had. Hierna bouwde G. Dollond (1774-1852) in 1822 een vernieuwde versie, die weer wat lichter en daardoor handzamer in gebruik was.[5] Vervolgens kwam in 1825 Edward Troughton (1753-1835) met een instrument dat we qua uitvoering zeker de kwalificatie robuust kunnen geven.[6]
Een Zweedse ingenieur, genaamd J. Osverbom, bouwde in 1801 eveneens een practisch beter hanteerbaar instrument (afb. 4).[7]
De astronoom J.J. von Littrow (1781-1840), de toenmalige directeur van de Koninklijke Weense sterrenwacht, bestelde in 1824 een instrument dat al begon te lijken op het Repsold-universaalinstrument waarmee vanaf 1850 de triangulatie van Nederlandsch-Indië uitgevoerd werd.[8]
De Pruisische droge versie die vanaf 1816 in gebruik genomen werd is de door G. von Reichenbach (1771-1826) ontworpen "Reichenbach's-Borda Kreis" (afb. 5).[9] Ook dit astronomisch-geodetisch reisinstrument 'groeit' in de tijd naar het universaalinstrument.

4 J. Ramsden. *Description of an engine for dividing mathematical instruments.* (1777). Ramsdens verdeelmachine werd in vele varianten overgenomen door vele landen. Het was de basis voor de verificatie van alle 19e eeuwse hoekmeetinstrumenten. Ramsdens publicaties hierover werden uitgegeven "by order of the commissioners of longitude" ofwel de Britse Lengtegraadcommissie waarin 's werelds leidinggevende wetenschappers vertegenwoordigd waren.

5 J.M. Mohrmann, plaatje van Dollond's cirkel in *DHC* okt. 2003 p. 73

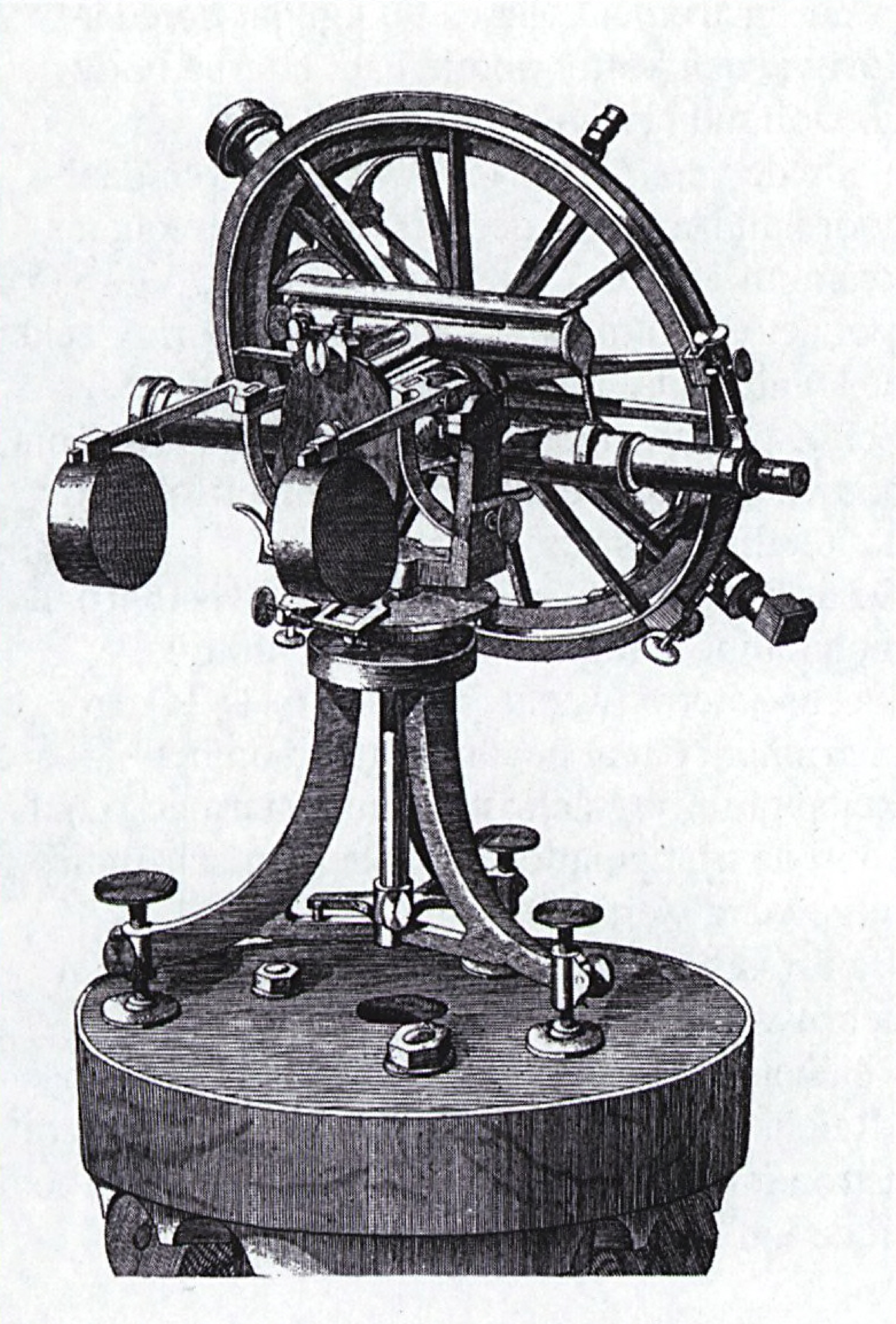
6 John A. Repsold, *Zür geschichte der Astronomische Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach* (1908). Deel 1 figuur 165 = Troughton 1825

7 J. Osverbom, "Beschreibung eines neuen Winkelmessers von dem Swedischen Ingenieur J. Osverbom" in: *Monatliche Correspondenz der Erd- und Himmelskunde.* (1801) 334-340

8 J.A.C. Oudemans. *Beschrijving en afbeelding van een Universaal-instrument van Repsold* (1852)
N.D. Haasbroek. *Prof. F. Kaiser en S.H. de Lange in hun relatie tot de astronomische plaatsbepalingen van omstreeks 1850 in het voormalige Ned. Indië* (1977)

9 John. A. Repsold, *Zür geschichte der Astronomische Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach* (1908) Deel 1 figuur 141b = Reichenbach's-Borda Kreis 1816

In de geodesie-studieboeken die de landmacht-officier-ingenieur G.A. van Kerkwijk (1799-1871) schreef voor zowel adelborsten (aankomende zeeofficieren/hydrografen) als cadetten (aankomende artilleristen en topografen), staat rond 1850 (tweede editie 1847) nog steeds Borda's cirkel (met een kort pootje) beschreven met er naast het universaal-instrument van Repsold (zie afbeelding 6 en 7).[10] Dit wijst erop dat de landmacht-topografen lang - een halve eeuw - met hun vertrouwde Bordacirkel aan het meten bleven.

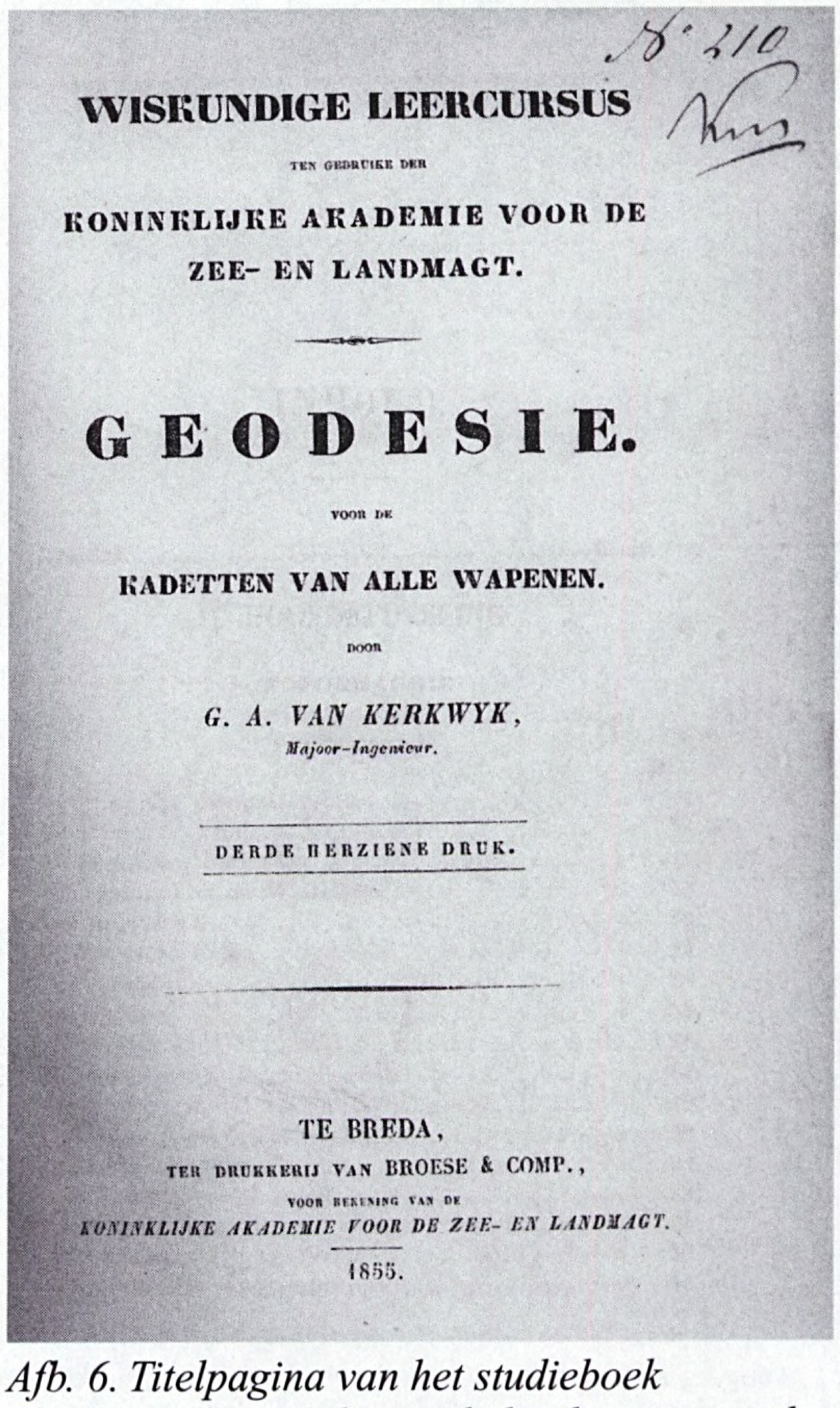


Reichenbach's Borda-Kreis (großer Theodolit), vor 1816, nach Liebherr.

Afb. 5. Droog instrument van Reichenbach-Borda uit 1816. De Pruisen hadden in de 19de eeuw een grote overheidsorganisatie voor het uitvoeren van triangulatiemetingen. Zij koppelden hun eigen metingen aan de rest van Europa, die van Krayenhoff, Delambre en Mechain en via Rusland aan de metingen van Everest in Brits-Indië. Bron: Repsold fig. 140

De natte 'lijn' ofwel de hydrografische cirkels, toegespitst op de Nederlandse situatie

De reeds genoemde hydrografische cirkel van Borda uit 1777 werd in 1820 verbeterd door de als *"Le père de l'hydrographie moderne"* beroemd geworden C.F. Beautemps-Beaupré (1766-1854). Het instrument van Borda/Beautemps-Beaupré werd aan boord van marineschepen gebruikt voor hydrografische opnames vanaf 1799, eerst in de Nederlandse wateren en vervolgens, na 1821, in Nederlandsch Oost- en West-Indië. Door diverse



WISKUNDIGE LEERCURSUS

TEN GEBRUIKE DER

KONINKLIJKE AKADEMIE VOOR DE

ZEE- EN LANDMAGT.

GEODESIE.

VOOR DE

KADETTEN VAN ALLE WAPENEN.

DOOR

G. A. VAN KERKWYK,

Majoor-Ingenieur.

DERDE HERZIENE DRUK.

TE BREDA,

TER DRUKKERIJ VAN BROESE & COMP.,

VOOR REKENING VAN DE

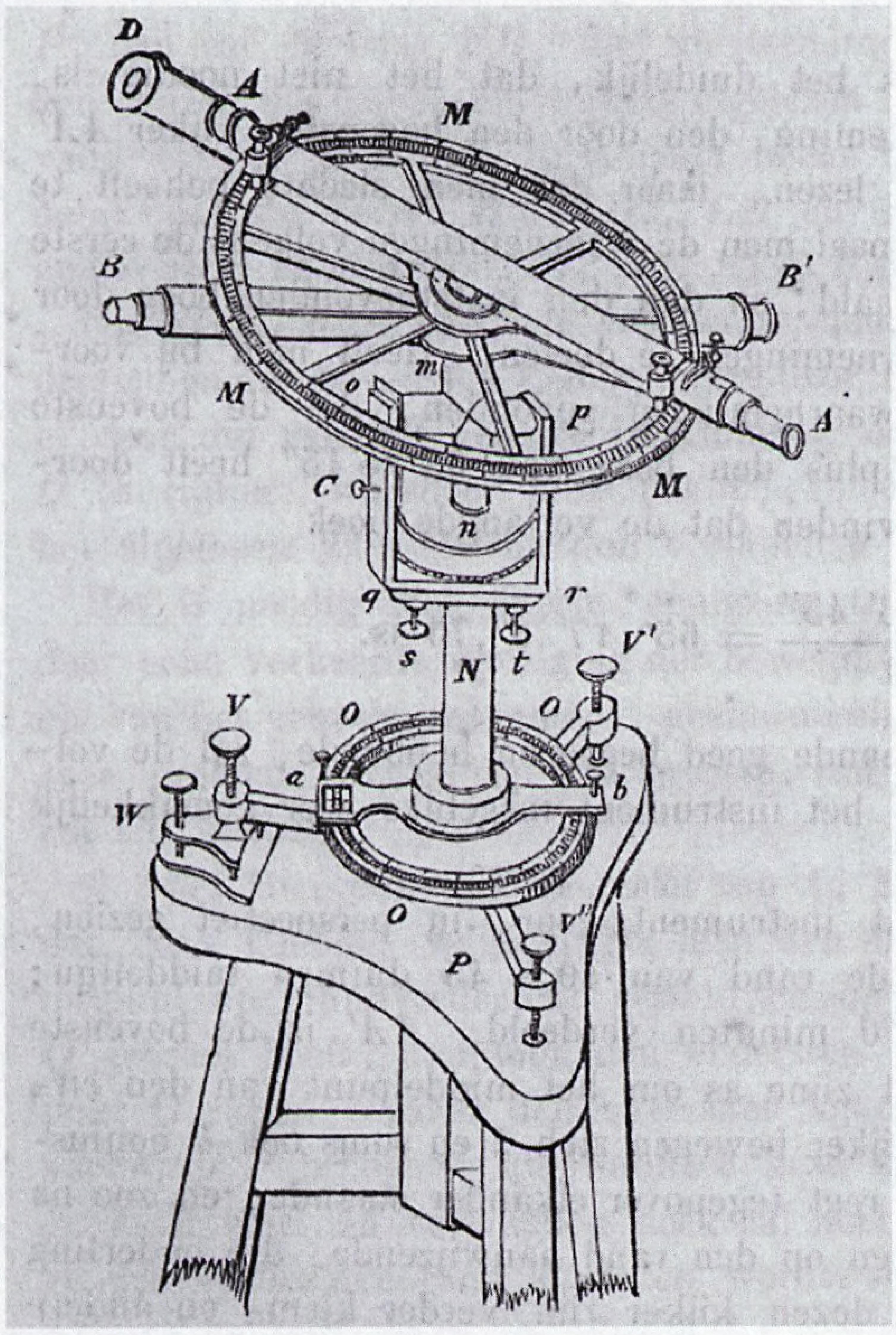
KONINKLIJKE AKADEMIE VOOR DE ZEE- EN LANDMAGT.

1855.

Afb. 6. Titelpagina van het studieboek Geodesie voor aankomende land- en zeemacht-officieren. Kerkwijks Geodesie kwam in vijf edities uit en wel 1842, 1847, 1855, 1860 en 1865. Dit is de derde editie, die verscheen in de periode dat de opleidingen voor cadetten en adelborsten beide in Breda gehuisvest waren, 1850-1857

10 J.M. Mohrmann, plaatje van het in Nederlands-Indië gebruikte Repsold universaalinstrument in *DHC* okt. 2003 p. 75

landen zijn varianten ontwikkeld, doch het Franse instrument bleek het meest nauwkeurige en practisch bruikbare te zijn.[11]
Voor het hoogste niveau, astronomische plaatsbepaling ten behoeve van de Nederlandse triangulatie, kan het jaar 1821 als de feitelijke start aangehouden worden. De astronoom professor G. Moll (1785-1838) publiceerde



Afb. 7. Borda's cirkel met het korte pootje. Na de Bordacirkel met het lange pootje, gebruikt door Krayenhoff, is dit instrument zo'n halve eeuw bij de Landmacht in gebruik geweest. Bron: Kerkwijk derde editie fig. 148

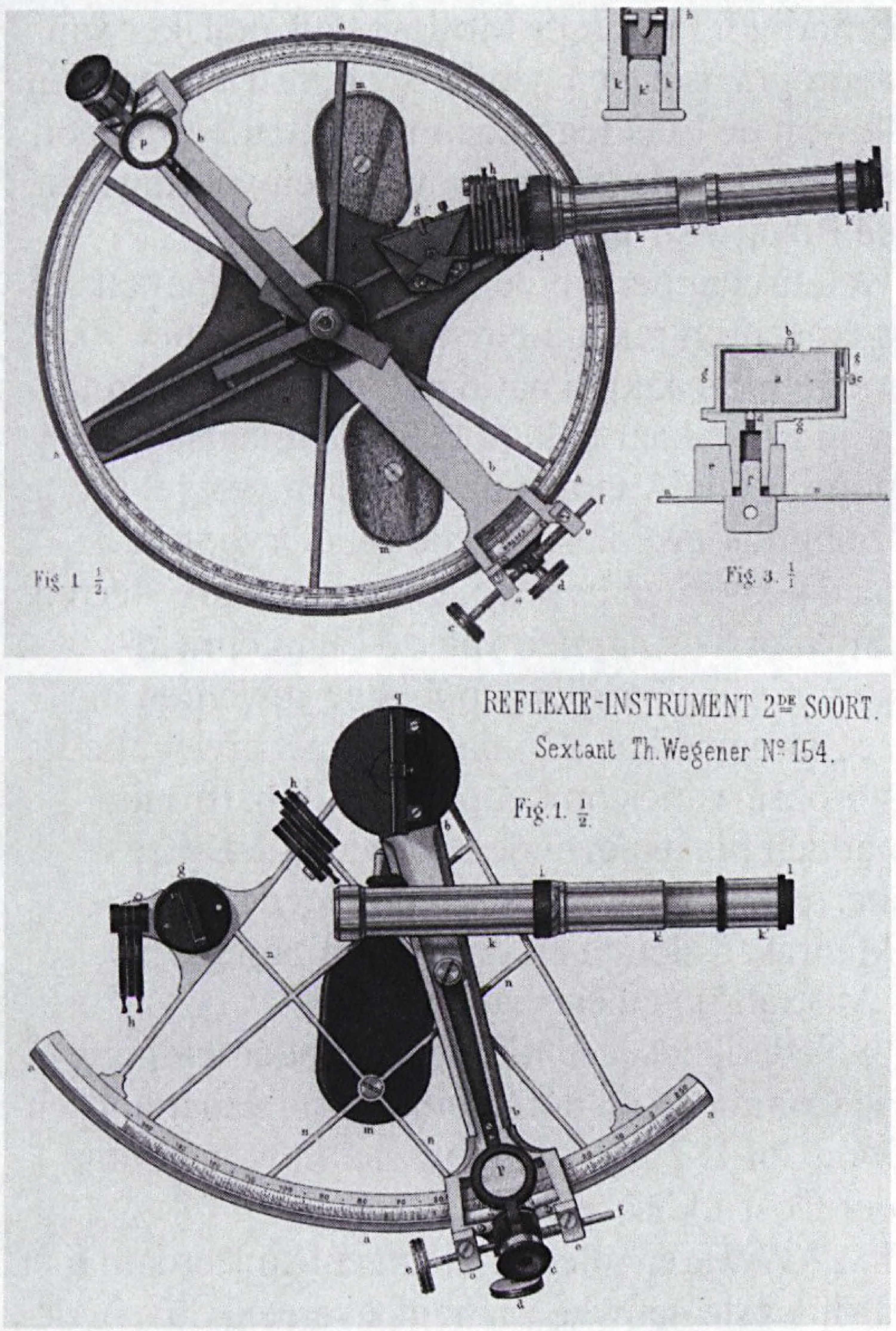
toen, in de eerste jaargang van *Memoirs of the Royal Astronomical Society*, het belangrijkste platform voor de internationale triangulatiemetingen, de Nederlandse situatie. De Royal Astronomical Society (RAS) regelde jaarlijks een congres waarin niet alleen alle directeuren van de nationale sterrenwachten bij elkaar kwamen, maar waarvoor ook 's werelds leidinggevende geodeten en hydrografen werden uitgenodigd. Professor Moll was als de IJker van hydrografische en geodetische instrumenten en lid van de Lengtegraadcommissie tot zijn dood de Nederlandse regeringsvertegenwoordiger in de Royal Astronomical Society.
Wetenschappers in de RAS spraken met elkaar de meet- en rekenmethodieken af die het mogelijk maakten nationale metingen wereldwijd aan elkaar te koppelen. De plaatsbepaling door middel van maansafstanden verviel (voor triangulatiewerkzaamheden) en ervoor in de plaats kwamen heldere, goed zichtbare sterren die door astronomen van de Lengtegraadcommissie jaarlijks gepubliceerd werden in zee-almanakken. Omdat tot dan vrijwel alle sterobservaties op het noordelijk halfrond hadden plaatsgevonden, werden de Britse sterrenwachten van Kaap de Goede Hoop, Madras, Calcutta en die van Paramatta (Australië) van cruciaal belang.[12]
In Nederlandsch-Indië startte, onder leiding van de Commandant der Zeemacht in Nederlandsch-Indië, in 1821 de "Commissie tot verbetering der Oost-Indische zeekaarten".
In 1837 waren alleen Leiden en Amsterdam met de hoogste nauwkeurigheid, overeenkomstig de eisen van de Royal Astronomical Society, ingemeten.[13] In de Oost waren, eveneens onder de wetenschappelijke leiding van de Lengtegraadcommissie, hydrografen werkzaam. Daar werd in 1839 te Batavia (nu Jakarta) door

11 F.R. Brainard, *The sextant and other reflecting mathematical instruments with practical hints, suggestions and wrinkles on their errors, adjustments and use*. (1891)
J.A. Bennett, *The divided circle. A history of instruments for Astronomy, Navigation and Surveying*. (1987)
J.J. Levallois, *Mesure la terre, 300 ans géodesie Française* (1988)

12 W. Richardson, *A catalogue of 7385 stars chiefly in the southern hemisphere* (1835). Richardson was door de "Astronomer Royal" geplaatst bij de sterrenwacht van Paramatta.

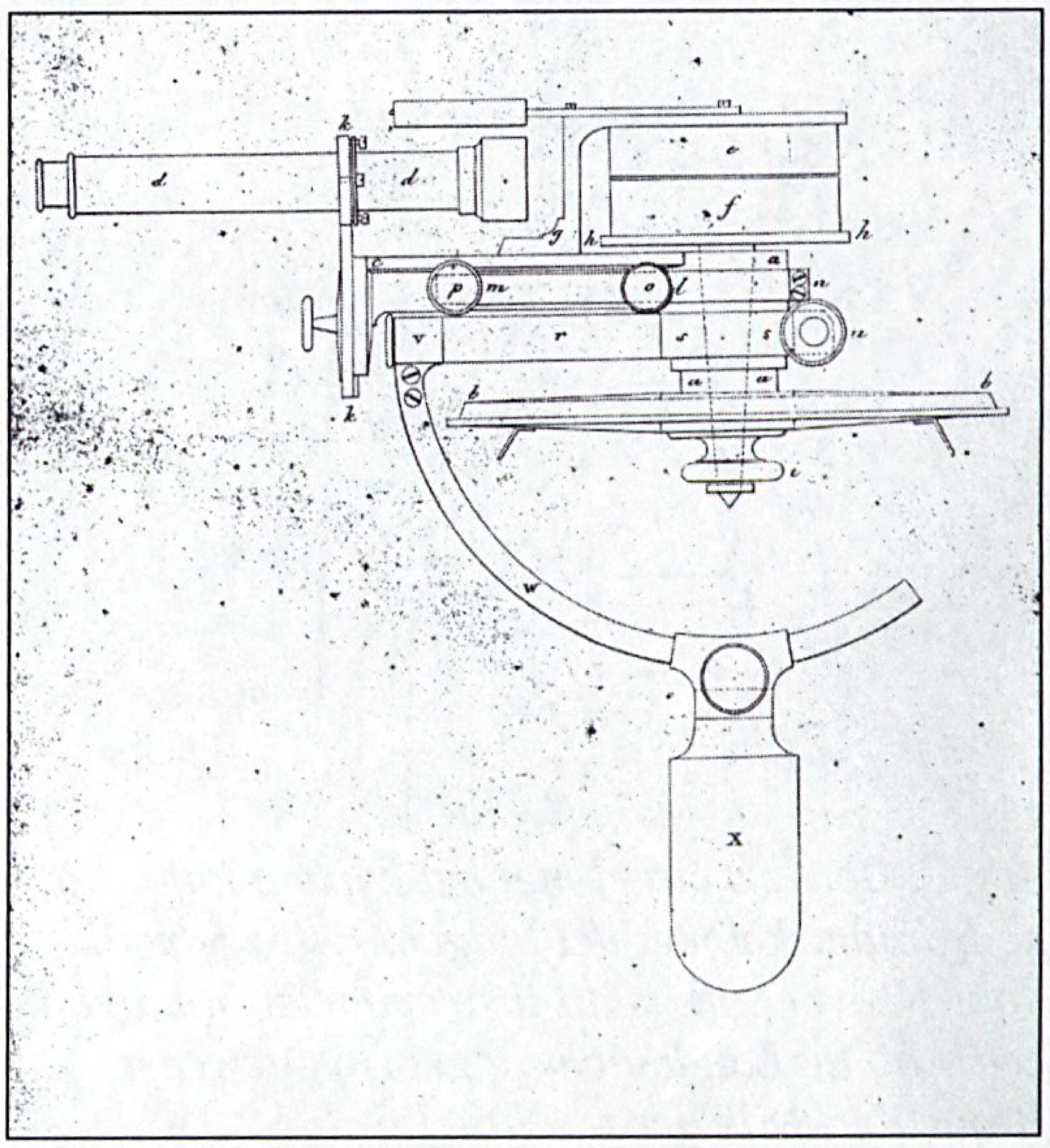
13 F. Kaiser, *Het observatorium te Leiden* (1838). Hierin schrijft hij in zijn eerste jaarverslag op p. 38-39 dat er in Nederland slechts twee astronomische plaatsbepalingen waren - die van zijn oom en leermeester J.F. Keyser van Amsterdam uit 1822 en die van hemzelf van Leiden - die aan de hoogste, door de wetenschap gestelde eisen voldeden.
F. Kaiser, "A calculation of the geographical Longitude of observatory of Leyden, from occultations of stars by the moon", in: *Memoirs of the RAS 10(1838) 303-318*

marineofficieren/hydrografen een tijdbal opgericht als geografisch referentiepunt voor de triangulatie van Nederlands-Indië.
Vroeg in de 19de eeuw werd voor hydrografen, geodeten en zeevarenden de sextant (in samenhang met een chronometer) een onmisbaar instrument voor de astronomische plaatsbepaling (afb. 8).



Afb. 8. Hydrografische cirkels en sextanten werden beide de hele 19de eeuw gebruikt bij trigonometrische werkzaamheden. Hydrografische cirkels waren nauwkeuriger dan de sextanten en werden derhalve eerste soort-instrumenten genoemd. De sextant was binnen de Koninklijke Marine een tweede soort-hoekmeetinstrument. Bron: J.P. Kaiser, Theorie en beschrijving van de thans bij de Nederlandsche Marine in gebruik zijnde zeevaartkundige werktuigen. Deel 2, Reflexie instrumenten (1883)

Rond 1845 had de Koninklijke Marine zo'n 500 zeeofficieren, inclusief de adelborsten, in dienst, die grondig opgeleid waren om een astronomische plaats te construeren en trigonometrische berekeningen uit te voeren. Zij moesten zich op hun vakgebied van de nieuwste ontwikkelingen op de hoogte houden en voor een volgende rang bij een examencommissie verschijnen, waarin ondermeer een lid van de Lengtegraadcommissie zitting had. De na Borda/Beautemps-Beaupré eerstvolgende grote verbetering van de hydrografische cirkel was die van de Nederlandse astronoom professor F. Kaiser (1808-1872). Hij ontwikkelde voor de Koninklijke Marine in 1841 de prismacirkel (afb. 9). De nauwkeurigheid van Kaisers vinding, bedoeld voor de triangulatiewerkzaamheden van hydrografen, werd in de (inter)nationale vaktijdschriften besproken.[14] Dit instrument was niet alleen nauwkeuriger,

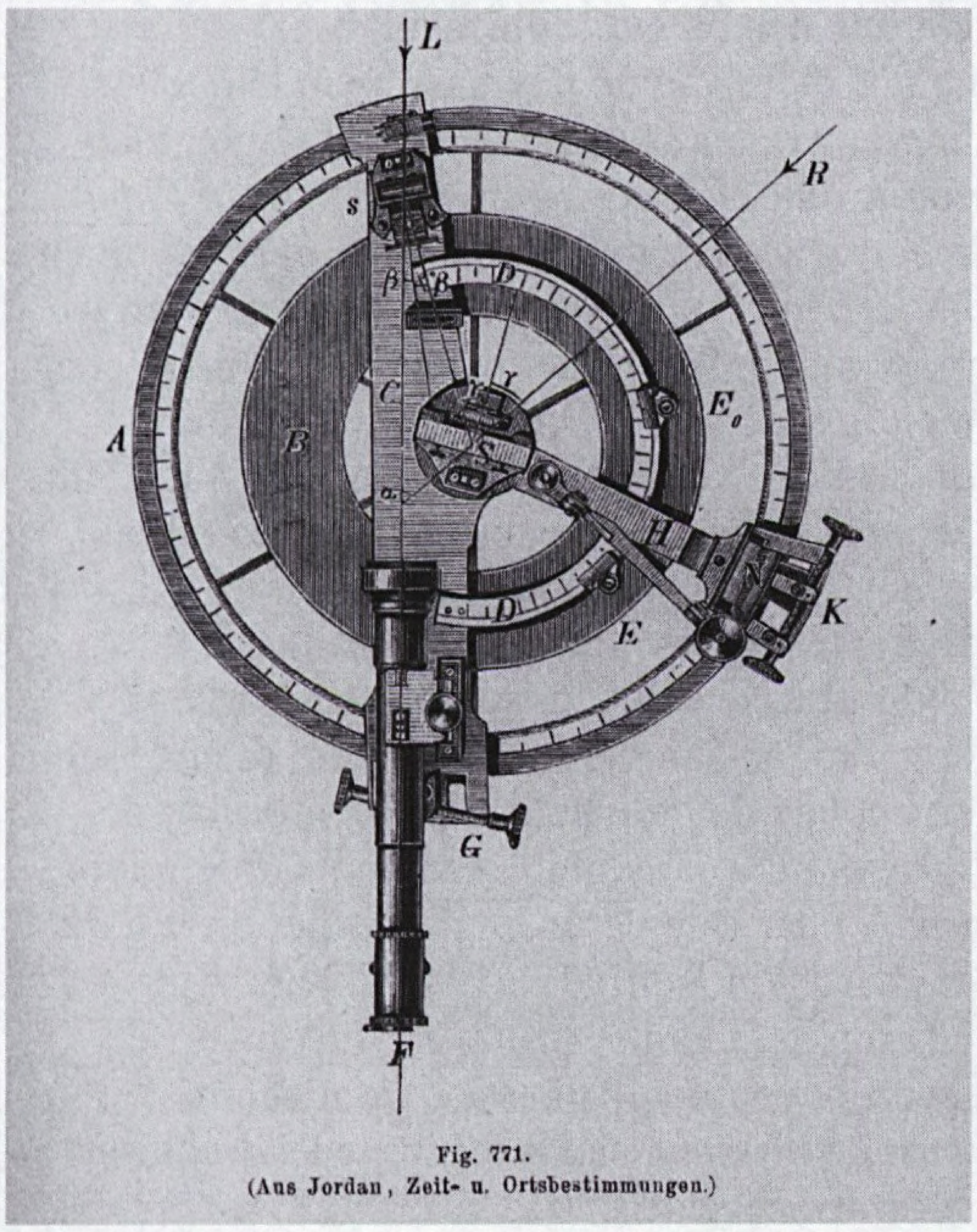


Afb. 9. De prismacirkel, uitgevonden door F. Kaiser in 1841, werd omstreeks 1850 in de Koninklijke Marine ingevoerd als vervanger voor de hydrografische cirkel van Borda/ Beautemps-Beaupré, die toen zo'n halve eeuw in gebruik was. Bron: Pilaar en Obreen, Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen, 1847

14 F. Kaiser. "Uber einen neus Prismenkreis". In: *Astronomische Nachrichten* 21 (1844) 288-296
F. Kaiser, "Over den prismacirkel" en "Korte beschrijving van den prismacirkel van Kaiser, en zijn gebruik". Beide in *Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen*. Pilaar en Obreen (1847) 161-172 en 328-336

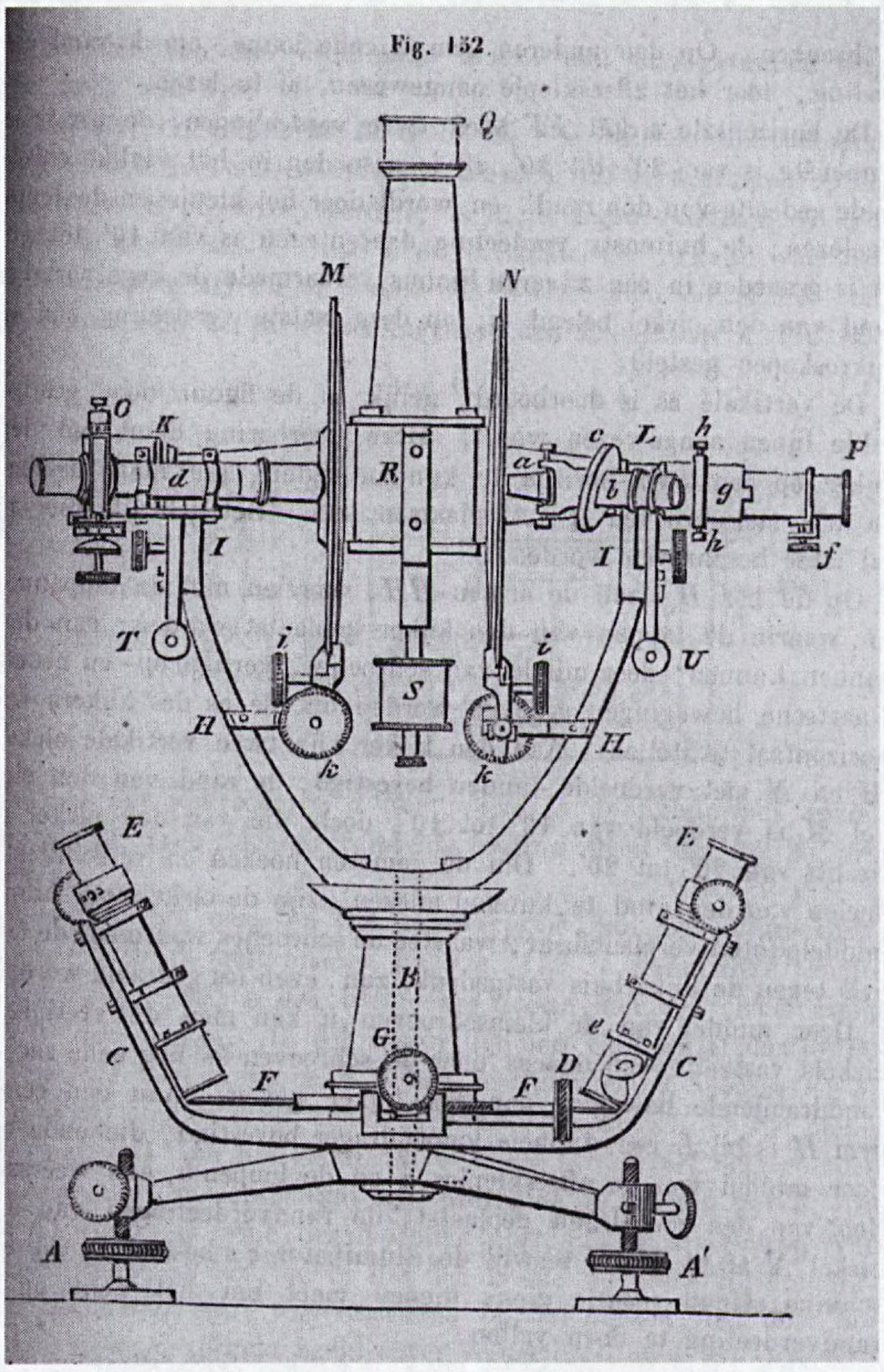
maar ook aanzienlijk goedkoper dan de buitenlandse varianten.
In het studieboek voor aankomende zee-officieren/hydrografen, geschreven door J.C. Pilaar, *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskust*, stond in de tweede, omgewerkte druk van 1847 nog steeds een uitvoerige beschrijving van beide instrumenten. Dit wijst erop dat de marineofficieren/hydrografen lang - een halve eeuw - met hun vertrouwde Borda/Beautemps-Beauprécirkel aan het meten bleven.

Samenvattend kan over de tweedeling natte en droge instrumenten het volgende gezegd worden: rond 1850 werd door de Topografische dienst van de Landmacht zowel Borda's instrument (met het korte pootje) als Repsolds universaalinstrument gebruikt.
De Koninklijke Marine gebruikte rond 1850 aan boord van haar schepen nog enkele Borda/



Afb. 10. Het meest in het oog vallende verschil tussen de Franse Borda/Beautemps-Beaupré hydrografische cirkels en de overige was de eenvoud van de Franse uitvoering. Afbeelding van een natte variant met een binnenring gemerkt B. Bron: Ambronn fig. 771

Beautemps-Beaupré hydrografische cirkels, die men aan het vervangen was door de aanzienlijk handzamer en nauwkeuriger prismacirkel van prof. F. Kaiser.
Bij de primaire triangulatie van Nederlandsch-Indië, die vanaf 1821 gefinancierd en uitgevoerd werd onder regie van de Koninklijke Marine, gebruikte men in de periode 1821-1850 als belangrijkste hoekmeetwerktuigen de Borda/Beautemps-Beaupré hydrografische cirkel en de sextant (afb. 2, 8 en 10). Primaire triangulatiepunten, zoals hoge bergen, forten, eilanden en navigatiebakens, werden (door marineofficieren) trigonometrisch ingemeten. Vanaf 1850 werd het landarsenaal in Nederlandsch-Indië aangevuld met twee Repsold universaalinstrumenten (afb. 11).



Afb. 11. Het belangrijkste draagbare, droge hoekmeetinstrument dat binnen de Nederlandse overheid gebruikt werd was het Repsold universaalinstrument. Bron: J.A.C. Oudemans

Toch nog een reactie

Onderstaande verlate reactie op 'Het meten van getijden...' in *De Hollandse Cirkel* 2006-3 en de eerste discussie in 2007-1 besloot de redactie, gezien de podiumfunctie van het tijdschrift, alsnog te plaatsen.

De zee, de zee klotst voort in eindeloze deining
De zee, waarin mijn ziel zichzelf weerspiegeld ziet....
Willem Kloos, 1859 - 1938, dichter, leidende figuur van de Beweging der Tachtigers

De zee klotst en deint eindeloos, maar bovendien is er de eindeloze beweging van het getij, waarvoor de dichter Kloos wellicht niet zoveel aandacht had, of het paste niet in dit beroemde gedicht.
De waarneming van het getij is een wetenschappelijke activiteit die een doel moet dienen. In dit geval zou dat kunnen zijn (en niet noodzakelijk in volgorde van belangrijkheid):

- het bepalen van het tijdsinterval tussen de maansbovendoorgang en het daaropvolgende hoogwater (het havengetal) en daarmee samenhangend de ligging van het reductievlak LAT (Lowest Astronomical Tide) t.o.v. een bepaald vlak (b.v. middenstand of in de Noordzee het NAP). Daarmee kunnen reductiekaarten worden vervaardigd die een beeld geven van het verloop van de getijgolf in een bepaald gebied. En daarmee kunnen getijmetingen van een bepaalde plaats worden geëxtrapoleerd naar een ander gebied.
- het bepalen van de componenten van de getijgolf - de getijconstanten - uit langdurige metingen (ten minste 30 dagen van uurlijkse waarnemingen) waarmee getijvoorspellingen kunnen worden gedaan en waarmee getijtafels worden samengesteld.
- het bepalen van de actuele waterstand ter correctie van de hydrografische dieptemetingen, dan wel ter informatie van de algemene scheepvaart bij het aanlopen van een haven door middel van een semafoor.

Dit zijn allemaal lokale activiteiten. Door de metingen van diverse plaatsen met elkaar in verband te brengen is de positie van het waarnemingsstation inderdaad van belang, maar niet hypernauwkeurig, we praten wel over een grootschalig fenomeen. Het is niet een wereldwijd triangulatiesysteem dat de metingen bij elkaar brengt, maar simpelweg de geografische positie in lengte en breedte. Er bestonden lokale, of desnoods regionale netwerken, geografisch vastgelegd d.m.v. astronomische plaatsbepaling, maar dat noem ik geen wereldwijde triangulatie. En dat is ook helemaal niet van belang, het getij in de Noordzee is niet van invloed op of heeft op geen enkele wijze verband met het getij in de Javazee (om maar een paar uitersten te noemen).
Uit het artikel van Mohrmann blijkt niet dat een of meer van de bovengenoemde doelstellingen werden bepaald door de Lengtegraadcommissie. Hij vermeldt wel dat er *"middels zeeorders verordonneerde instructies"* werden uitgegeven, maar wat daarin stond moeten we maar raden. Ik ben het dus in grote lijnen eens met de reactie van Ferwerda, waarin deze ondermeer stelt dat de titel van het artikel van Mohrmann niet overeenstemt met de inhoud ervan.
Het is trouwens niet verwonderlijk dat hydrografische taken werden (en worden) opgedragen aan marineofficieren; die hadden en hebben daar de gelegenheid voor. Bij de koopvaardij moet geld verdiend worden door van A naar B te varen en dan is het prettig dat er kaarten en getijtafels beschikbaar zijn waarop men kan vertrouwen. Tegenwoordig levert bovendien Rijkswaterstaat een niet geringe bijdrage aan informatieverstrekking voor de zeevaart.

Mijn conclusie is dat het blijkbaar in het begin van de 19de eeuw (zelfs) voor de gewichtige Lengtegraadcommissie niet duidelijk was wat zij met de getijmetingen die deze commissie zo nadrukkelijk verordonneerde wilde bereiken. En dat is het belangrijke aspect dat ik in het

artikel van Mohrmann gemist heb, waarin een kritische benadering ook in vele andere opzichten afwezig blijkt. En dat is dan weer een eye-opener uit historisch oogpunt.

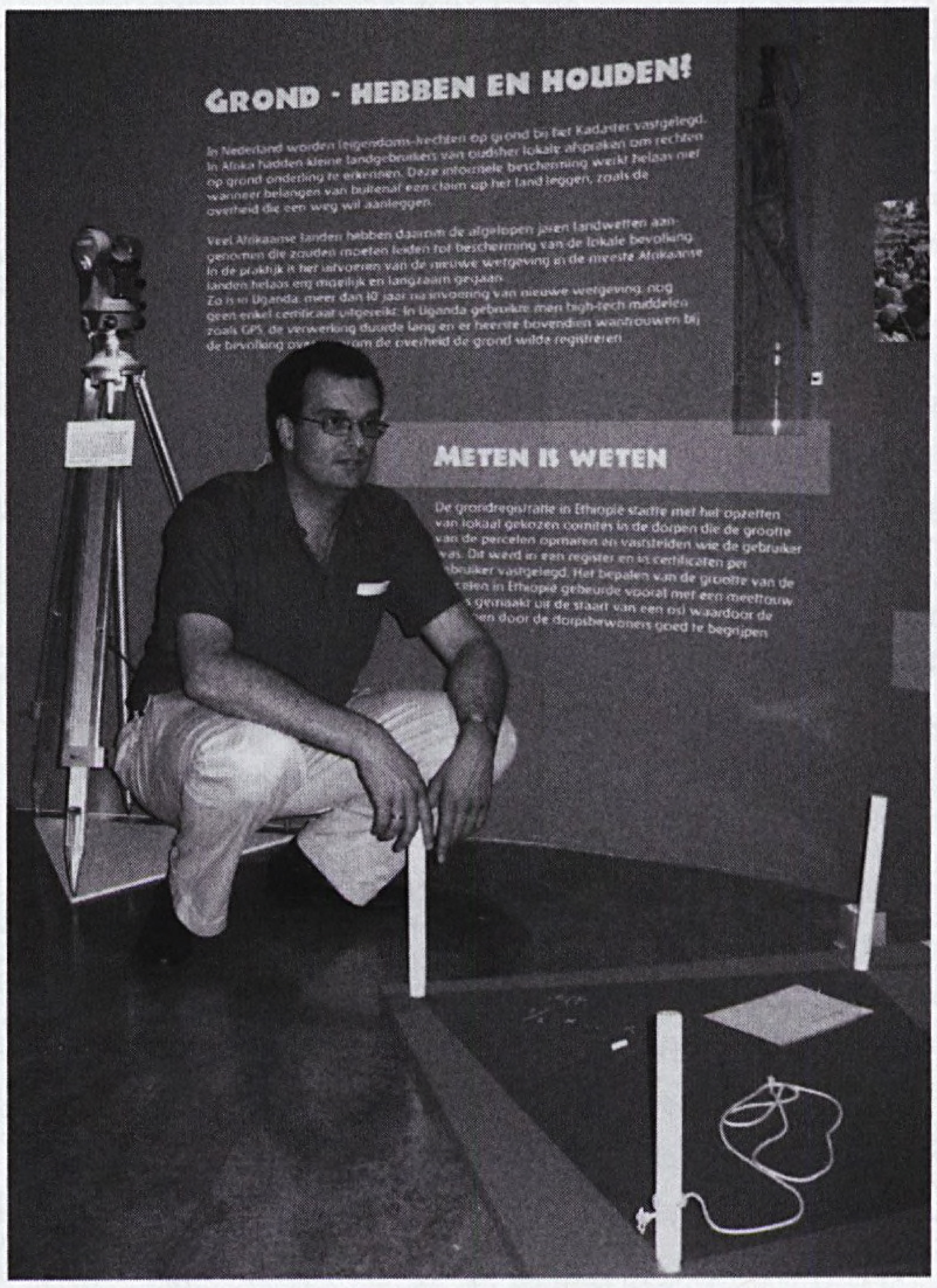
En laat nu de zee maar eindeloos deinen en voortklotsen tot in lengte van dagen!

Wigo van Gent

Historisch nieuws: "Een Delftse voetafdruk in Afrika"

In het kader van het 33-ste lustrum van de TU Delft (1842-2007) organiseert het Techniek Museum Delft een tentoonstelling *"Een Delftse voetafdruk in Afrika"* rondom het thema "Duurzame Ontwikkeling". Het is een overzicht van projecten die de TU Delft in Afrika uitvoert of uitvoerde, bijvoorbeeld inzake grondregistratie in Ethiopië. Een Kern-theodoliet van het Mondriaancollege siert dit tentoonstellingsfragment over een eerder project van mr.dr.ir. Jaap Zevenbergen van de OTB-sectie Geo-informatie en Grondbeleid. De jeugd kan zich spelenderwijs verdiepen in lokale situaties. In deze hoek is dat het met een touwtje opmeten van een dankzij museum-vrijwilliger Joop Gravesteijn làstig oppervlak... Een tekstfragment: *"Het bepalen van de grootte van de percelen in Ethiopië gebeurde vooral met een meettouw (soms gemaakt uit de staart van een os) waardoor de metingen voor de dorpsbewoners goed te begrijpen waren."* De op 7 juni geopende lustrumtentoonstelling is t/m 31 december 2007 te bezichtigen (di t/m za 10-17 uur, zo en feestdagen 12-17 uur).

Adri den Boer



Afb. 1. Ook Jaap Zevenbergen geëxposeerd (tijdelijk)

Promotie en stelling

Op woensdag 13 juni 2007 promoveerde Ad van der Meer, hoofdredacteur van Geo-info, aan de TU Delft tot doctor op *Gemeente-grenzen in Nederland. Een juridisch, technisch en kadastraal onderzoek*. Promotor was prof.mr. J. de Jong. De redactie feliciteert hem van harte en een boekbespreking volgt. Ad van der Meer is in 1979 afgestudeerd als HTS-Landmeetkundige in Utrecht en is thans werkzaam bij de Dienst Geo en Vastgoed-informatie van de gemeente Amsterdam. Zijn stelling 9: *Het blijven vasthouden aan de spellingswijze 'cartografie' geeft aan dat de Taalunie dit vak als niet meer dan een historisch curiosum beschouwt.*

Varia: Volkswagen Kever terug bij Kadaster

Op 9 februari dit jaar kreeg ik een e-mail van een collega uit Arnhem. Die vertelde mij daarin, dat een collega uit Utrecht hem weer vertelde dat er bij een garage in Best (NB) een oude dienstauto van het Kadaster stond. Omdat hij weet dat oude Kadasterzaken mij zeer ter harte gaan, vroeg hij zich af of ik in het kader van de viering van het 175-jarig bestaan van het Kadaster misschien iets met die dienstauto zou kunnen doen. Misschien was hij wel te huren voor een tentoonstelling. Er is iets met die gouden tip gebeurd. Het Kadaster heeft de dienstauto van de garagehouder aangekocht. Op 4 april is hij in Ugchelen bij Apeldoorn afgeleverd. De auto is inmiddels al ingezet bij diverse jubileumactiviteiten en zal dat nog meer worden.

Over wat voor soort dienstauto hebben we het hier? Het gaat om de Volkswagen Kever. De ontwikkeling van de Kever begon op 22 juni 1934. Het eerste land waar de Kever naar werd geëxporteerd was Nederland. De gebroeders Pon sloten in 1947 een overeenkomst voor de levering van 56 auto's. Bij het Kadaster kwam de eerste Kever omstreeks 1952. Deze auto's werden toen voorzien van het herkenningsteken "MF" van het Ministerie van Financiën, omdat het Kadaster in die tijd behoorde bij de Belastingdienst. De eerste waren zwart, maar een vaste kleur was er niet, het woord huisstijl was bij het Kadaster nog onbekend en volledig overbodig. Als de meetploeg van drie man de straat in reed met de Kever, en de rood-witte jalons uit de koker werden gehaald, dan wist de hele straat dat de landmeters van het Kadaster er waren.

De laatste Kever die bij het Kadaster dienst gedaan heeft, met het kenteken 44-MJ-56, heeft in juli 1987, na elf (!) jaar trouwe dienst bij het Kadaster in Eindhoven 'pensioen gekregen'. Hij was door de chauffeur vertroeteld en is dan ook niet naar de sloper gegaan. Tot ongeveer 1996 heeft hij in de Kadastervestiging in Eindhoven op een ereplaats gestaan. Hij is toen overgedragen aan het Autotron in Rosmalen. Op een gegeven moment zijn daar erg veel auto's verkocht. De Kadaster-Kever is terecht gekomen bij Axiradius B.V. in Best, de garage waar de Utrechtse collega zijn eigen auto in onderhoud heeft. Dit bedrijf deed geregeld restauratiewerkzaamheden voor het Autotron. Het bedrijf heeft de Kever in dezelfde staat gelaten als hij destijds naar het Autotron is gegaan. De kokers zitten nog op het dak, de jalons en jalonstatieven zitten er nog in. De Wild T2-theodoliet zit compleet met statief nog in de auto, en verder zijn er nog een zwarte Kadastermeettas, meetband enz. De letters "MW" op deze auto staan voor het Ministerie van Wederopbouw, later Volkshuisvesting en vanaf 1973 VROM, waartoe het Kadaster behoorde op het moment dat het kenteken is afgegeven. In de volksmond dacht men dat die letters stonden voor *"Meet Wagen"*. Ik ben erg blij dat het Kadaster deze Kever, met een enorme staat van dienst, weer heeft aangekocht. Hopelijk krijgt hij weer net zo'n ereplaatsje in een toekomstig Kadastermuseum als dat hij in Eindhoven had.
(De gegevens over de Kever heb ik voor een gedeelte overgenomen uit het jubileumboek *"Jarige v.t.l.a.k. in de kijker"*, uitgegeven door de Vereniging van Technici en Landmeetassistenten van het Kadaster, uitgegeven in 1988 ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van de vereniging.)

Jan Stehouwer

Historisch nieuws: stokje blijkt Jacobsstaf

"(...) Daarom vond op 7 maart bij de Röntgen Technische Dienst onderzoek plaats. Arent Vos en Lucas van Dijk van RACM Lelystad ondernamen op 7 maart de reis van Lelystad naar Rozenburg. Ze namen ook een gereedschapskist mee, die in 2001 bij een verkenning op wrak Burgzand Noord II werd opgedoken. Mogelijk zou deze kist nog een geheim kunnen prijsgeven. Op een onhandige plek, namelijk diagonaal en aan één zijde vastgekoekt in de concretie, zat een stokje vast. Om de röntgenplaten in de kist te kunnen zetten, moest dit stokje worden verwijderd. Dat lukte door het ijzer rondom heel voorzichtig, met een heel klein beiteltje weg te tikken. Juist dit stokje bleek nu de grote verrassing te bevatten. Het deel van het stokje dat buiten de concretie stak, was erg verweerd. Men was er van uitgegaan dat het een simpele duimstok zou zijn, of een stokje waarmee de inhoud van vaten kon worden gemeten. Het blijkt echter een *Jacobsstaf* te betreffen. Nadat het was schoongemaakt, kwamen een jaartal (1658), cijfertjes en een gradenaanduiding tevoorschijn. De staf is niet compleet; de zogenaamde vleugels ontbreken."

Bron: www.racm.nl (15 maart 2007)

Voor u gelezen

Pith Schure - La licorne. Een klein dorp in de grote wereld, Bokhoven 2007, € 19,50 (zie www.lalicorne.nl)

Dit debuut van de auteur als schrijver van een historische roman is een apart boek met aparte illustraties over vooral het Brabantse Bokhoven. Bespreken van romantiek, avontuur en revolutionaire historie (1790-1800) past minder in dit tijdschrift. Tot die illustraties waarvan het boek aangeeft dat afdrukken te bestellen zijn, behoren eigen bewerkingen van de kadastrale kaart van Bokhoven uit 1822 en van 'oude stafkaarten van onbekende oorsprong'. De stichting De Hollandse Cirkel kreeg een presentexemplaar als dank voor verstrekte informatie. Landmeter Pieter Bijnen (Waalre 1751-1831) komt zelfs metend in het boek voor. (*"In de verte nadert een stofwolk. Hij richt de kijker op één van de meetlatten die voor hem rechtop worden gehouden en buigt voorover om de eerste lezing te doen: vier komma drie, acht. In de groter wordende stofwolk wordt hij de contouren van enkele rijtuigen onder begeleiding van een dozijn ruiters gewaar. Nu moet hij nog opschieten ook. Hij draait de kijker naar de tweede meetlat, buigt, stelt bij en meet: vijf punt twee..."*) De landmeter komt nog nadrukkelijker aan de orde in een volgend deel, aldus de auteur.

Ed Verburg en Annelies Kimpel - Jubileumnummer Tijdinghen sept. 2006, stichting Oud Leimuiden-Rijnsaterwoude

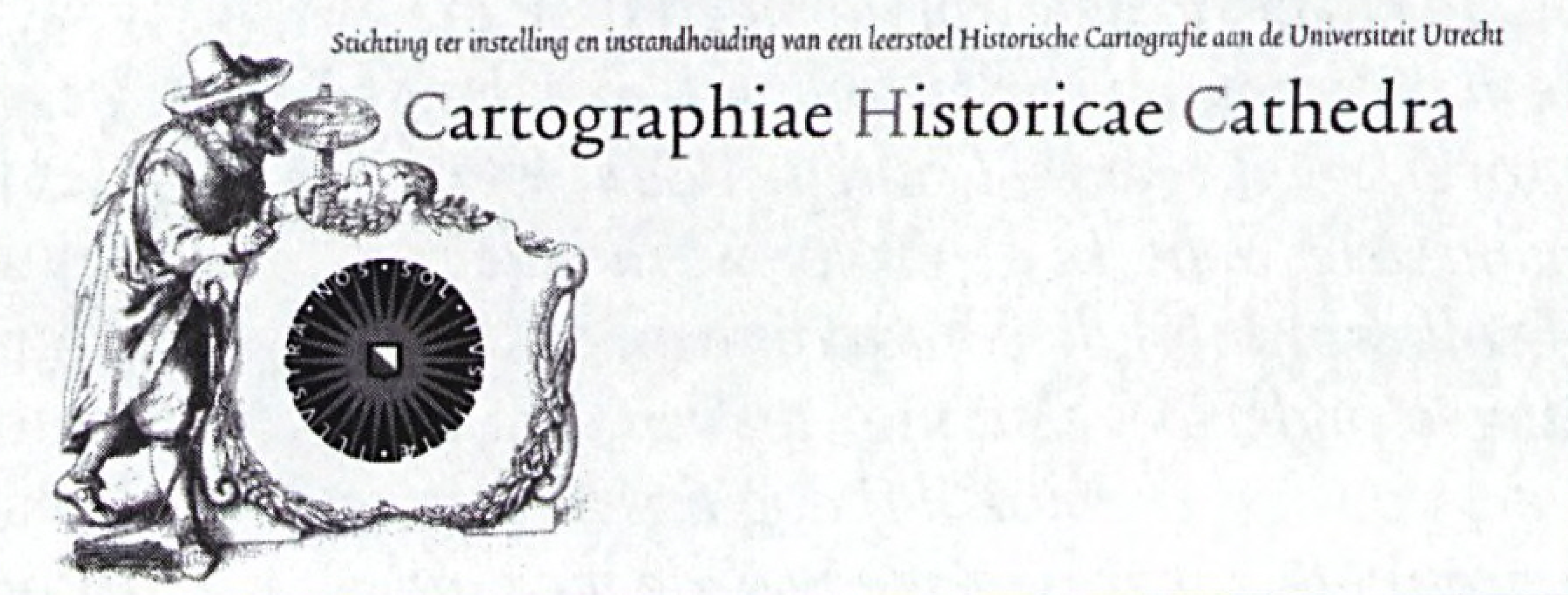
Lokale historische verenigingen hebben meer aandacht voor landmeterskaarten, maar het gebeuren in 2006 bij de stichting Oud Leimuiden-Rijnsaterwoude is zeker vermeldenswaard. Van 6 tot en met 15 oktober 2006 werd een varende jubileumtentoonstelling gehouden. De boot deed Leimuiden, Bilderdam en Rijnsaterwoude aan. Bovendeks was een tentoonstelling van historische kaarten, met name uit het archief van het Hoogheemraadschap van Rijnland en Het Noord-Hollands Archief in Haarlem. ("En dankzij de moderne techniek is het nu mogelijk om een tentoonstelling te organiseren met digitale kopieeën van deze archiefstukken, die in grootte en afbeelding exact gelijk zijn aan de originele archiefstukken.") De Stichting schonk aan de gemeente Jacobswoude een kopie van de oudste kaart van Leimuiden, zoals die te zien was op de tentoonstelling. Deze kaart uit 1598 hangt nu in de raadszaal. Het jubileumnummer van het kwartaalblad Tijdinge telde dankzij sponsors 60 kleurenpagina's met 'vrijwel alle kaarten van de tentoonstelling' (o.a. van Liefrinck, Dou, Bolstra en Vis). Van de expositie was ik niet tijdig op de hoogte, maar het blad las en bekeek ik met grote waardering!

Adri den Boer

Column: sexy leerstoel?

De vorige keer was in deze column aan de orde dat bij Rijkswaterstaat nu ICT en data sexy zijn en bij het ROC van Twente GIS dat is. (Bij Rijkswaterstaat wordt trouwens ondanks de gehouden wedstrijd de nieuwe naam voor de AGI toch gewoon de werknaam DID.) Maar het aanduiden van zaken als sexy ging door.
Prof.dr. Bert van der Zwaan, decaan van de Utrechtse Faculteit Geowetenschappen, noemde bij de publieke viering van de 65ste verjaardag van prof.dr. Günther Schilder op 16 februari 2007 diens vakgebied, de historische cartografie, *"een vakgebied met een geweldig sex-appeal"*. De decaan memoreerde ambtshalve € 15.000 te hebben bijgedragen aan het vriendenboek *Mappae Antiquae. Liber Amicorum Günther Schilder*, maar kon inzake behoud van de leerstoel niet meer beloven dan *"zijn best te blijven doen om trots om te zetten in daden"*. (Zie 'Studiedag Günther Schilder uniek', in: Geo-info 2007-3.) Sinds het emeritaat van Schilder in 2004 is de leerstoel namelijk onbezet.

Maar er is meer te zeggen. "Leerstoel Historische Cartografie aan de Universiteit Utrecht". Dat is de titel van een recente folder van de stichting Cartographiae Historicae Cathedra. De stichting werd eind 2005 opgericht, met als doel deze unieke leerstoel Historische Cartografie aan de Universiteit Utrecht opnieuw in te stellen en in stand te houden. *"De Faculteit Geowetenschappen heeft niet de financiële middelen om de leerstoel voort te zetten, maar heeft wel alle facilitaire ondersteuning toegezegd. Het is van groot wetenschappelijk belang, dat de leerstoel zo spoedig mogelijk weer wordt ingesteld. Financiering van buitenaf is de enige optie"*, aldus de folder. De stichting zoekt sponsors en particuliere giften zijn voor niet-minima fiscaal aftrekbaar. Een comité van aanbeveling omvat prominente kaartvrienden: jhr.dr. P.A.C. Beelaerts van Blokland, prof.dr. H.J.A. van Ginkel, mr. F. Korthals Altes, prof.drs. F.A. Maljers en dr. H.H.F. Wijffels. (De laatste dacht er als informateur bij de Kabinetsformatie toch even niet aan, helaas. Het was een mooi voorbeeld geweest van *samen werken*!). Het secretariaat van de stichting is: mw P.J.W. van Gestel-van het Schip, Het Gewat 16, 5258 KL Berlicum, tel. 073-5037105, e-mail pjwvangestel@home.nl.
Zou het wat zijn om bij de verhoopte invulling van de leerstoel ook aandacht te geven aan de historische geodesie? Het vignet van de stichting Cartographiae Historicae Cathedra toont ook de landmeter met meetkruis en -ketting van de cartouche van de door Willem Jansz. (Blaeu) te Amsterdam gedrukte kaart van de Beemsterplas van Pieter Cornelisz. Cort uit 1607. Hoewel de afbeelding ook in de dit jaar in dit blad gestarte kaderreeks Randfiguren zou passen: hij was toch meer dan dat? De tekst in de cartouche met ook zijn naam en titel *'Pieter Cornelisz. Cort van Alcmaer gesworen Landmeter'* verving men nu door het vignet van de Universiteit Utrecht met de bede naar Maleachi 4 vers 2 *("Sol Justitiae Illustra Nos", Zon der gerechtigheid, omstraal ons)*. Of je dat inpassen mooi vindt of niet is een kwestie van smaak. Bijvoorbeeld in *De Landmeter* van Pouls (p. 212) is de originele cartouche nog te zien. Cartouche schrijf of druk je tegenwoordig trouwens met een c, net zoals cartograaf (behalve in Geo-info en in een déél van de bijdragen in *Mappae Antiquae*).



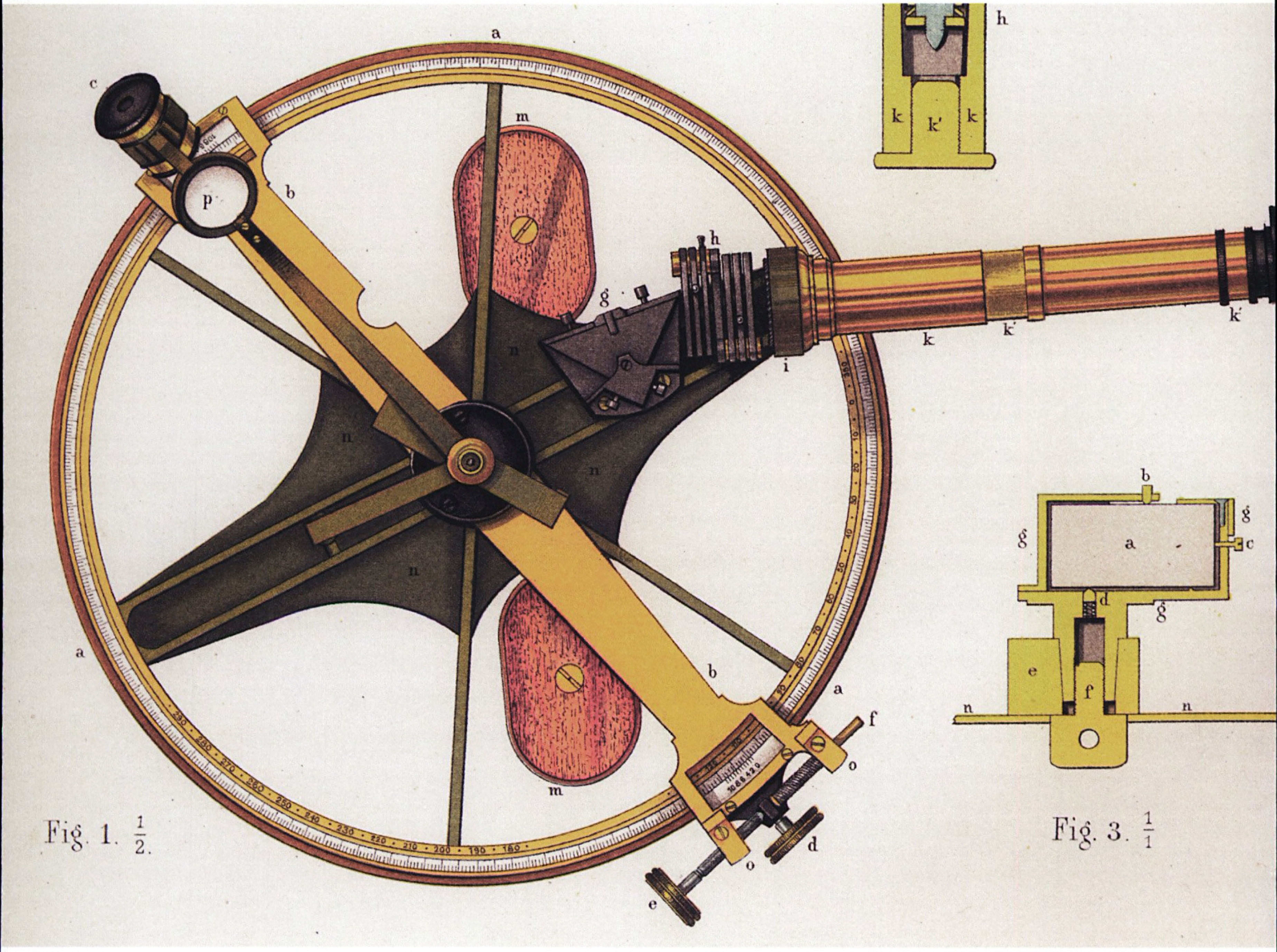
Adri den Boer

Agenda

t/m 9 september 2007	Expositie *'De schat van Corpus Christi - VOC-kaarten boven water'*, zie bericht op p. 22 van nr 2007-1
11 oktober 2007	Donateursdag in museum Boerhaave te Leiden (nader bericht volgt)
21-23 november 2007	2e GIN-congres te Amsterdam, zie www.gincongres.nl
23/24 november 2007	10th European Map Fair te Breda, zie www.histocart.nl

Bedrijfsdonateurs

Anker Landmeetkunde BV	Pijnacker
Arcadis Nederland BV	Arnhem
Brouwers Geodesie BV	Gulpen
De Koningh Holding BV	Arnhem
Facto Deventer BV	Deventer
Fugro-Inpark BV	Leidschendam
Gemeente Almere	Almere
Gemeente Amsterdam	Amsterdam
Gemeente Apeldoorn	Apeldoorn
Gemeente Hengelo	Hengelo
Gemeente 's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch
Gemeentewerken Rotterdam	Rotterdam
Geo-Informatie Nederland	Deurne
GeoMETIUS BV	Alphen a/d Rijn
Hogeschool Utrecht	Utrecht
Hoogheemraadschap van Delfland	Delft
Hydrographic Society Benelux	IJmuiden
LNR Globalcom BV	Rijswijk
Ingenieursbureau Oranjewoud BV	Almere
Provincie Gelderland	Arnhem
Tensing BV	Zaltbommel
Universiteit Leiden - Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen	Leiden
Universiteit Wageningen - Centrum voor Geo-informatie	Wageningen
Van Oord NV	Rotterdam

In dit nummer o.a.:

'19e eeuwse reflectie-instrumenten'